

Hak cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

MODEL PROPAGASI KOMUNIKASI BERGERAK LTE 1800 MHZ DI KOTA PEKANBARU

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi



Oleh

INDIKA HERNI

11455205128

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU**

2019



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

MODEL PROPAGASI KOMUNIKASI BERGERAK LTE 1800 MHz DI KOTA PEKANBARU

TUGAS AKHIR

Oleh:

INDIKA HERNI

11455205128

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro
di Pekanbaru, pada tanggal 20 Desember 2019

Ketua Program Studi

Ewi Ismaredah, S.Kom., M.Kom.
NIP.19750922 200912 2 002

Pembimbing

Sutoyo, ST., MT
NIP. 19841202 201903 1 004



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

MODEL PROPAGASI KOMUNIKASI BERGERAK LTE 1800 MHz DI KOTA PEKANBARU

TUGAS AKHIR

Oleh:

INDIKA HERNI
11455205128

Telah dipertahankan di depan Sidang Dewan Penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 20 Desember 2019

Pekanbaru, 20 Desember 2019

Mengesahkan,



Dekan
Dr. Ahmad Darmawi, M. Ag
NIP. 19660604 199203 1 004

Ketua Program Studi

Ewi Ismaredah, S.Kom., M.Kom.
NIP.19750922 200912 2 002

DEWAN PENGUJI :

Ketua : Abdillah, S.Si., M.I.T

Pembimbing : Sutoyo, ST., MT

Penguji I : Dr. Teddy Purnamirza, ST., M.Eng

Penguji II : Mulyono, ST., MT

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Kasim Riau dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan dengan mengikuti kaidah pengutipan yang berlaku.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.



UIN SUSKA RIAU

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh saya maupun orang lain untuk keperluan lain, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak memuat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali disebutkan dalam referensi dan di dalam daftar pustaka.

Saya bersedia menerima sanksi jika pernyataan ini tidak sesuai dengan yang sebenarnya.

Pekanbaru, Desember 2019

Yang membuat Pernyataan,

INDIKA HERNI
11455205128

UIN SUSKA RIAU

LEMBAR PERSEMBAHAN

Allahu Akbar, Alhamdu lillahi rabbil'alamin

Karya tulis ini merupakan kurnia yang luar biasa dari Allah SWT
Sebuah karya tulis yang telah menghantarkan ku sebagai seorang Sarjana.

“Allah, tiada Tuhan melainkan Dia, Yang Maha Hidup, Maha Berdiri Sendiri, yang karena-Nya segala sesuatu ada” (QS. Ali Imran:2)

Semua ini ku persembahkan kepada:

Ibu Bapak tercinta yang selalu berkorban, memberikan semangat, kasih sayang, bimbingan, dan tuntunan, agar ku menjadi pribadi yang hebat dan selalu sabar serta tawakal dalam menjalani hidup ini.

“...Wahai Tuhanku, kasihilah mereka keduanya, sebagaimana mereka berdua telah mendididk aku semenjak kecil” (QS. Al Israa’: 24)

Untuk Keluargaku, Saudara-Saudaraku

Dan

Untuk Teman-temanku

Terima kasih atas semangat, doa dan bantuannya dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini.
Kalian adalah teman terbaik dalam hidup ku.

UIN SUSKA RIAU

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

MODEL PROPAGASI KOMUNIKASI BERGERAK LTE 1800 MHz DI KOTA PEKANBARU

INDIKA HERNI

NIM : 11455205128

Tanggal Sidang : 20 Desember 2019

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. Soebrantas KM 15 No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Pemodelan propagasi merupakan bagian penting dalam merancang suatu jaringan komunikasi bergerak. Namun kurangnya kualitas suatu jaringan pada daerah tertentu yang mempengaruhi model propagasinya. Untuk menentukan model propagasi yang sesuai dengan karakteristik suatu wilayah dilakukan pengukuran *drive test*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan model propagasi komunikasi bergerak LTE 1800 MHz yang sesuai dengan karakteristik kota Pekanbaru. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran daya terima menggunakan G-Nettrack Pro pada lokasi yang telah ditentukan. Selanjutnya dilakukan pengukuran nilai loss terhadap jarak yang telah didapatkan. Model propagasi didapatkan berdasarkan data loss terhadap jarak menggunakan software MATLAB. Pada penelitian ini didapatkan model persamaan linier : $L = 5.1 \times D + 85$, persamaan kuadratik : $L = 2.2 \times D^2 + 3 \times D^2 + 86$ dan persamaan kubik : $L = 0.65 \times D^3 + 0.84 \times D^2 + 3.6 \times D + 86$.

Kata kunci : model propagasi, LTE, Pekanbaru

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

MODEL PROPAGATION OF MOBILE COMMUNICATION LTE 1800 MHz IN PEKANBARU CITY

INDIKA HERNI

NIM : 11455205128

Date of Final Exam : December, 20th 2019

Electrical Engineering Study Program

Faculty of Science and Technology

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Soebrantas St. No. 155 Pekanbaru

ABSTRACT

Propagation modeling is an important part in designing a mobile communication network. But the lack of quality of a network in certain areas that affect the propagation model. To determine the propagation model in accordance with the characteristics of an area, a drive test is measured. This study aims to determine the 1800 MHz LTE mobile communication propagation model that fits the characteristics of the city of Pekanbaru. In this research, acceptance measurements were taken using G-Nettrack Pro at a predetermined location. Then the loss value is measured against the distance that has been obtained. Propagation models are obtained based on data loss to distance using MATLAB software. In this study, a linear equation model was obtained: $L = 5.1 \times D + 85$, quadratic equation: $L = 2.2 \times D^2 + 3 \times D + 86$ and cubic equation: $L = 0.65 \times D^3 + 0.84 \times D^2 + 3.6 \times D + 86$.

Keywords: propagation model, LTE, Pekanbaru



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Mengucap puji dan syukur kehadiran Allah SWT, yang telah mencurahkan karunia, rahmat, nikmat dan hidayah-Nya kepada penulis. Shalawat beriring salam untuk rasul kita Nabi Muhammad SAW, sebagai seorang tauladan bagi seluruh umat di dunia yang telah membawa kita dari alam kebodohan hingga alam yang terang berderang seperti yang kita rasakan saat ini. Atas izin Allah SWT penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Model Propagasi Komunikasi Bergerak LTE 1800 MHz di Kota Pekanbaru”.

Maksud dan tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan program Studi Sastra 1 pada Program Studi Teknik Elektro di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penulis menyadari bahwa dalam menyusun laporan ini masih menemui beberapa kesulitan dan hambatan, disamping itu juga menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan-kekurangan lainnya, maka dari itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak.

Oleh sebab itu pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang berpengaruh dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Diantara lain kepada:

1. Bapak dan Ibu penulis yang selalu mendoakan, menyemangati dan berkorban dalam banyak hal untuk penulis, agar penulis dapat menyelesaikan kuliah ini dengan tetap menjadi orang yang hebat.
2. Bapak Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau beserta kepada seluruh Pembantu Dekan, Staf dan jajarannya.
3. Ibu Ewi Ismaredah, S.Kom., M.Kom. selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau yang telah membuat proses administrasi menjadi lebih efektif, sehingga penulis lebih mudah dalam melengkapi berkas-berkas untuk Tugas Akhir dan juga atas kemurahan hati serta pengalaman-pengalaman beliau yang begitu memotivasi penulis untuk menjadi orang yang hebat dalam akademik, non akademik dan hubungan sosial.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

4. Bapak Sutoyo, ST., MT. selaku dosen pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu, nasehat serta pemikirannya dan juga dengan cara penyampaian ilmu yang sangat baik, serta masukan yang sangat berguna bagi penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Dr. Teddy Purnamirza, ST.,M.Eng selaku dosen penguji I dan Bapak Mulyono, ST.,MT selaku dosen penguji II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi kritikan dan saran yang sangat membangun terhadap penulis.
6. Bapak Ahmad Faizal, S.T., M.T. selaku koordinator Tugas Akhir yang telah banyak membantu penulis dalam administrasi selama pelaksanaan Tugas Akhir.
7. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan bimbingan dan curahan ilmu kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Para sahabat Ainul Fitri, Andini Agustina dan Sabrina Arianita Chairunnisa yang telah memberikan semangat dan motivasi yang luar biasa untuk penulis.
9. Nizam Muhdin Ahmad yang telah memberikan banyak bantuan dalam Tugas Akhir ini serta semangat dan motivasi untuk penulis.
10. Teman-teman seperjuangan subuh Depi Cong (ARMY), Gempita dan Sauky yang bersama-sama berjuang untuk bangun subuh dalam membantu penulis dalam mempersiapkan sidang dan menyelesaikan Tugas Akhir.
11. Para sahabat Jin Pembuat Candi Dalam Satu Malam yaitu Ahmad Sauky, Faisal Rahman, Devi Noor Amala, Fenny Syarisda, Gema Anamy Maizar, Ikhbal, Juni Anggara, Nizam Muhdin Ahmad, Rezky Alvindow, Abdul Hanif Fani dan Beri Rifal Oclando.
12. Teman-teman B'Etric 2014 yang telah menemani masa-masa perkuliahan penulis dan membantu penulis dalam studi selama perkuliahan ini.
13. Teman-teman Teknik Elektro Angkatan 2014 yang telah menemani masa-masa perkuliahan penulis.
14. Kakanda dan Adinda Teknik Elektro yang telah memberikan dorongan kepada penulis.
15. Dan teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberi dorongan, motivasi dan sumbangan pemikiran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

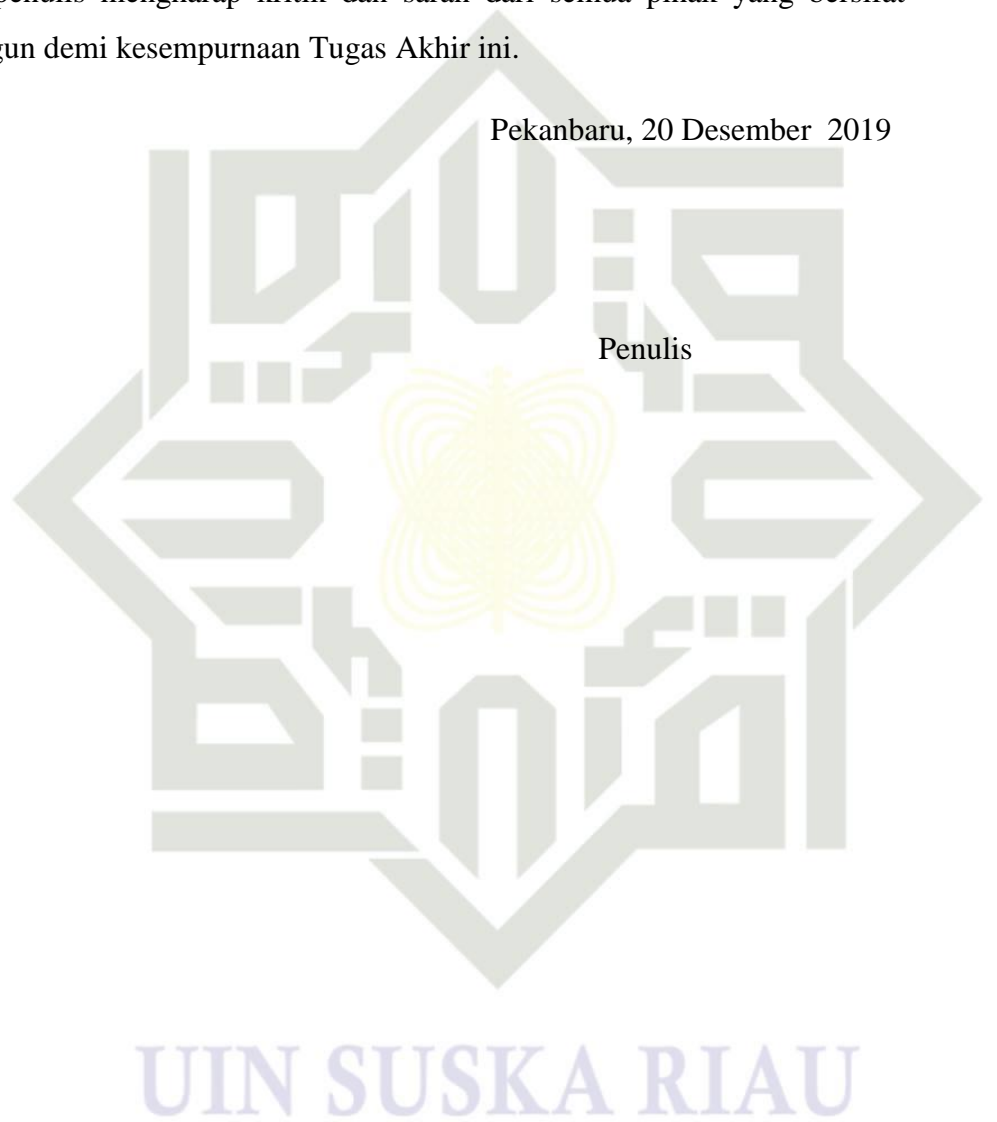


Semoga bantuan yang telah diberikan baik moril maupun materil mendapat balasan dari Allah SWT, dan sebuah harapan dari penulis semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca semua pada umumnya.

Semua kesempurnaan hanya milik Allah SWT dan kekurangan datang dari penulis, dan ini yang membuat penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih banyak dari kesempurnaan karena keterbatasan kemampuan, pengalaman, dan pengetahuan penulis. Untuk itu penulis mengharap kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat positif dan membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Pekanbaru, 20 Desember 2019

Penulis



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-4
1.3 Tujuan Penelitian	I-4
1.4 Batasan Masalah	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terkait	II-1
2.2 Mekanisme Dasar Propagasi	II-3
2.3 <i>Long Term Evolution</i> (LTE)	II-4
2.3.1 Arsitektur jaringan <i>Long Term Evolution</i> (LTE)	II-6
2.4 <i>Drive Test</i>	II-6
2.5 Prinsip <i>Drive Test</i>	II-7
2.6 Model <i>Drive Test</i>	II-8
2.7 Parameter <i>Drive Test</i> 4G LTE	II-8
2.7.1 <i>RSRP</i> (Reference Signal Receive Power)	II-8



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Saifuddin Kasim Riau

2.7.2 RSRQ (<i>Reference Signal Receive Quality</i>)	II-9
2.7.3 RSSI (<i>Reference Symbol Signal Intesity</i>)	II-10
2.7.4 SINR (<i>Signal to Noise Ratio</i>)	II-10
2.7.5 <i>Downlink dan Uplink Troughput</i>	II-10

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Kegiatan Penelitian	III-1
3.2 Studi Literatur	III-2
3.3 Menentukan Lokasi Penelitian	III-3
3.4 Melakukan Pengukuran	III-3
3.4.1 Persiapan <i>Drive Test</i>	III-3
3.4.2 Pengukuran Data <i>Drive Test</i>	III-5
3.5 Pengumpulan Data <i>Drive Test</i>	III-7
3.6 Penentuan Loss Propagasi	III-7
3.7 Penentuan Model Propagasi	III-8
3.8 Analisa	III-9
3.9 Kesimpulan dan Saran	III-9
3.10 Publikasi	III-9

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penentuan Lokasi	IV-1
4.2 Hasil Pengukuran <i>Drive Test</i>	IV-2
4.3 Pengolahan Data <i>Drive Test</i>	IV-4
4.4 Hasil Loss Propagasi	IV-6
4.5 Hasil Model Loss	IV-9

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Mekanisme Propagasi	II-4
Arsitektur Jaringan LTE.....	II-6
Flowchart Penelitian	III-2
Tampilan Awal G-Nettrack Pro	III-5
Skenario <i>Drive Test</i>	III-6
Hasil Pengukuran <i>Drive Test</i>	III-6
Data <i>Drive Test</i>	III-7
Tampilan <i>Tools Basic Fitting</i>	III-9
Hasil Pengukuran Drive Test Kecamatan Tampan	IV-3
Pengumpulan Data Berdasarkan Kecamatan	IV-5
Plot Data Loss Terhadap Jarak.....	IV-9
Model loss propagasi pada frekuensi 1800 MHz untuk semua BTS	IV-10
Persamaan Model Propagasi untuk Loss Terhadap Jarak	IV-11

UIN SUSKA RIAU

DAFTAR TABEL

	Halaman
Standar Nilai <i>Signal Strength</i> RSRP	II-9
Standar Nilai RSRQ	II-9
Standar SINR untuk LTE	II-10
Panjang Jalan Menurut Jenis Permukaan dan Kondisi Jalan di Kota Pekanbaru 2018	III-4
Luas Wilayah Menurut Kecamatan di kota Pekanbaru Tahun 2018	III-4
1.1 Jumlah pengukuran pada luas wilayah Pekanbaru	IV-2
1.2 Hasil Pengukuran Kecamatan Tampan	IV-4
1.3 Data <i>cellid</i> 11	IV-5
1.4 Data <i>cellid</i> 12	IV-6
1.5 Hasil perhitungan <i>free space loss</i> (fsl)	IV-6
1.6 Hasil perhitungan Pt, Gt dan Gr	IV-7
1.7 Hasil Perhitungan Loss pada <i>cellid</i> 11	IV-8

UIN SUSKA RIAU

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A.1 Hasil Pengukuran Kecamatan Bukit Raya	A-1
A.2 Hasil Pengukuran Kecamatan Limapuluh.....	A-2
A.3 Hasil Pengukuran Kecamatan Marpoyan Damai	A.3
A.4 Hasil Pengukuran Kecamatan Payung Sekaki	A.4
A.5 Hasil Pengukuran Kecamatan Pekanbaru Kota.....	A.5
A.6 Hasil Pengukuran Kecamatan Rumbai.....	A.6
A.7 Hasil Pengukuran Kecamatan Rumbai Pesisir.....	A.7
A.8 Hasil Pengukuran Kecamatan Sail	A.8
A.9 Hasil Pengukuran Kecamatan Senapelan.....	A.9
A.10 Hasil Pengukuran Kecamatan Sukajadi.....	A.10
A.11 Hasil Pengukuran Tenayan Raya	A.11
B.1 Data <i>cellid</i> 11 dan data <i>cellid</i> 12	B.1
B.2 Data <i>cellid</i> 14 dan data <i>cellid</i> 15	B.2
B.3 Data <i>cellid</i> 21 dan data <i>cellid</i> 22	B.3
B.4 Data <i>cellid</i> 24 dan data <i>cellid</i> 25	B.4
B.5 Data <i>cellid</i> 31 dan data <i>cellid</i> 32	B.5
B.6 Data <i>cellid</i> 34 dan data <i>cellid</i> 35	B.6
C.1 Loss Propagasi <i>cellid</i> 11 dan Loss Propagasi <i>cellid</i> 12.....	C.1
C.2 Loss Propagasi <i>cellid</i> 14 dan Loss Propagasi <i>cellid</i> 15.....	C.2
C.3 Loss Propagasi <i>cellid</i> 21 dan Loss Propagasi <i>cellid</i> 22.....	C.3
C.4 Loss Propagasi <i>cellid</i> 24 dan Loss Propagasi <i>cellid</i> 25.....	C.4
C.5 Loss Propagasi <i>cellid</i> 31 dan Loss Propagasi <i>cellid</i> 32.....	C.5
C.6 Loss Propagasi <i>cellid</i> 34 dan Loss Propagasi <i>cellid</i> 35.....	C.6

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perkembangan sistem komunikasi saat ini mengalami perkembangan yang pesat seiring dengan kemajuan ilmu teknologi. Para pengguna sistem komunikasi menginginkan komunikasi yang bisa digunakan dimana saja. Sistem komunikasi bergerak merupakan teknologi yang mendukung hubungan komunikasi tanpa batas. Sistem komunikasi bergerak ini dapat dilakukan dimana saja apabila pengguna sistem komunikasi berada dalam area cakupan penyedia jasa telekomunikasi [1]. Upaya peningkatan layanan dilakukan dengan mengimplementasikan teknologi yang lebih handal dari segi kecepatan akses maupun kapasitas serta cakupan jaringan. Teknologi *Long Term Evolution* (LTE) dapat menjadi jawaban atas kebutuhan tersebut. Sebelum diterapkan teknologi LTE, perlu diidentifikasi frekuensi yang akan dilakukan. Frekuensi merupakan sumber daya yang terbatas, sehingga penggunaannya harus seefisien mungkin. Hal tersebut dapat dilakukan dengan mengimplementasikan frekuensi yang telah digunakan pada saat ini yaitu frekuensi 1800 MHz yang selama ini digunakan untuk teknologi GSM [2].

Pengenalan jaringan 4G LTE di Indonesia sudah dilakukan pada tahun 2013. Area layanan yang dijangkau untuk pertama kali adalah Jakarta. Teknologi yang diterapkan adalah Time Division Duplex (TDD-LTE) pada frekuensi 2300 MHz. Untuk di Pekanbaru, jaringan 4G LTE diperkenalkan pada akhir Juni 2016. Provider yang pertama yaitu operator Telkomsel 4G dengan frekuensi 1800 dan *coverage* sebagian kota Pekanbaru, pusat perbelanjaan, dan perguruan tinggi [11].

Namun permasalahan yang muncul pada sistem komunikasi ini adalah kurangnya kualitas suatu jaringan pada daerah tertentu yang disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya tinggi sebuah gedung yang dapat menghambat gelombang sinyal dan jarak antara BTS (*Base Transceiver Station*) dengan MS (*Mobile System*). Untuk itu diperlukan model propagasi yang cocok untuk karakteristik suatu daerah tersebut [3].

Modelan propagasi merupakan bagian penting dalam merancang suatu jaringan komunikasi bergerak. Dalam sistem komunikasi bergerak, model propagasi diperlukan untuk

analisis kondisi karakteristik propagasi, perkiraan interferensi, perkiraan parameter sel, pantulan atau halangan (*obstacle*) dan jarak. Beberapa faktor yang harus diperhitungkan pada perancangan sebuah jaringan komunikasi bergerak adalah tinggi antenna Transmitter (T_x) dan Receiver (R_x), daya yang dipancarkan, daerah radius sel (*urban*, *suburban* atau *rural*) yang semuanya itu sangat dipengaruhi oleh besarnya redaman yang terjadi di sepanjang saluran (*path loss*) [3].

Secara empiris, terdapat banyak model propagasi yang telah dikembangkan dalam beberapa dekade terakhir untuk perancangan jaringan komunikasi bergerak. Model propagasi yang umum digunakan diantaranya adalah model Okumura-Hatta, model Cost 231 dan model Lee. Meskipun demikian, model-model tersebut tidak dapat digunakan untuk menentukan model propagasi yang akurat pada suatu daerah tertentu, karena model-model tersebut bersifat umum (*rural*, *suburban*, *urban*), sementara di setiap daerah atau tempat memiliki karakteristik (bangunan, geografis, kontur, pepohonan) yang berbeda antara daerah satu dengan daerah yang lainnya. Oleh karena itu, untuk menentukan model yang lebih akurat dibandingkan dengan model-model yang umum digunakan pada daerah tertentu, maka diperlukan suatu pengukuran secara langsung ke lapangan untuk mendapatkan data propagasi, setelah data propagasi didapat dan diolah sedemikian rupa sehingga menghasilkan suatu pemodelan (model propagasi) [5].

Pekanbaru merupakan salah satu kota dengan pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat setiap tahunnya, pembangunan gedung-gedung tinggi yang semakin banyak dan pembangunan jaringan telekomunikasi juga semakin pesat. Ini merupakan salah satu hal yang berpengaruh terhadap pembuatan model propagasi untuk kota Pekanbaru dengan beragam model karakteristik lingkungan yang ada. Karena dalam kondisi langsung di lapangan, setiap pemancar atau BTS mempunyai daya jangkauan yang berbeda-beda sesuai dengan kondisi karakteristik di wilayah tersebut. Untuk itu diperlukan model propagasi yang sesuai dengan karakteristik pada suatu wilayah tersebut [5].

Penelitian mengenai model propagasi ini telah banyak dilakukan sebelumnya. Penelitian yang berjudul "Model Propagasi untuk Kanal Radio Bergerak pada Frekuensi 900 MHz di Kota Pekanbaru" melakukan penelitian untuk menentukan model propagasi yang sesuai untuk daerah Pekanbaru yang meliputi jalan Soekarno Hatta, jalan Arifin Ahmad, jalan Sudirman, jalan Riau dan jalan Nangka. Setelah mendapatkan model *loss* propagasi, dilakukan

penelitian model yang diperoleh dengan model yang umum digunakan, yaitu model Hata, Cost 231 dan model Lee. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa model propagasi yang mendekati untuk kota Pekanbaru adalah model Hata Dense Urban dengan nilai loss propagasi maksimumnya sebesar 116,624 dBm, untuk nilai loss propagasi minimumnya sebesar 69,539 dBm dan untuk nilai loss propagasi rata-ratanya sebesar 100,299 dBm [5].

Penelitian selanjutnya berjudul “Model Propagasi Kanal Radio Bergerak pada GSM Frekuensi 900 MHz di Daerah Taluk Kuantan”. Penelitian ini dilakukan pada daerah Taluk Kuantan yang mana daerah tersebut termasuk kategori rural, yaitu daerah pedesaan yang penduduknya belum terlalu padat dan belum ada pembangunan gedung-gedung tinggi. Penelitian ini menentukan model propagasi yang sesuai untuk daerah Taluk Kuantan yang dilakukan dengan *drive test* pada rute yang telah ditentukan. Data hasil pengukuran dan perhitungan menggunakan model-model propagasi yang ada seperti model *free space loss*, Hata (urban, suburban, rural), Cost 231, Lee, Egli, Ecc-33 dan Walfisch-Ikegami. Model propagasi yang mendekati untuk daerah Taluk Kuantan adalah model Cost 231 dengan nilai loss maksimum sebesar 137,798 dB, untuk nilai *loss* minimum sebesar 92,196 dB dan untuk rata-rata nilai *loss* sebesar 128,007 dB [3].

Pada penelitian ini dilakukan penentuan model propagasi komunikasi bergerak pada frekuensi 1800 MHz dengan teknologi 4G. Adapun penentuan lokasi pengukuran pada penelitian ini adalah kota Pekanbaru. Pada penelitian ini melakukan pendekatan statistik dalam menentukan lokasi pengukuran dengan mengambil populasi dan sampel untuk kota Pekanbaru. Dengan adanya model propagasi komunikasi bergerak dapat dijadikan sebagai pertimbangan dalam merancang komunikasi bergerak di kota Pekanbaru pada frekuensi 1800 MHz.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis tertarik melakukan penelitian model propagasi untuk komunikasi bergerak pada frekuensi 1800 MHz dengan teknologi LTE untuk wilayah pengukuran adalah kota Pekanbaru, dengan judul “Model Propagasi Komunikasi Bergerak LTE 1800 MHz di Kota Pekanbaru”.

Rumusan Masalah

Pertumbuhan penduduk yang meningkat, pembangunan gedung-gedung tinggi yang banyak serta pembangunan jaringan telekomunikasi yang pesat pada kota Pekanbaru mempengaruhi model propagasi untuk komunikasi bergerak. Untuk itu diperlukan model propagasi yang sesuai untuk karakteristik propagasi kota Pekanbaru melalui pengukuran. Berdasarkan kajian diatas, didapatkan rumusan masalah adalah bagaimana menentukan model propagasi komunikasi bergerak LTE 1800 MHz di kota Pekanbaru.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan model propagasi komunikasi bergerak yang sesuai dengan karakteristik propagasi kota Pekanbaru pada LTE 1800 MHz.

Batasan Masalah

Agar penelitian ini mendapatkan hasil yang diinginkan, maka perlu adanya batasan masalah. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan pengukuran dengan metode *drive test* menggunakan *software G-Nettrack Pro*.
2. Frekuensi yang digunakan adalah frekuensi 1800 MHz.
3. Lokasi pengukuran dilakukan pada kota Pekanbaru.
4. Populasi dan sampel data pengukuran berdasarkan data Badan Pusat Statistik kota Pekanbaru tahun 2018.

Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Model propagasi dapat dijadikan sebagai acuan dalam melakukan perancangan sistem komunikasi bergerak di masa yang akan datang untuk wilayah Pekanbaru.
2. Dapat mengetahui model propagasi untuk karakteristik wilayah kota Pekanbaru dengan frekuensi 1800 MHz.
3. Dapat digunakan sebagai referensi dalam perkembangan kajian ilmu di bidang telekomunikasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian Terkait

Berbagai penelitian tentang model propagasi telah banyak dilakukan sebelumnya, diantaranya penelitian yang berjudul “Model Propagasi Untuk Kanal Radio Bergerak Pada Frekuensi 900 MHz di Kota Pekanbaru” . Penelitian ini menggunakan metode studi kasus yang dilakukan pada salah satu perusahaan telekomunikasi di kota Pekanbaru. Peneliti melakukan pengambilan data secara *real* di lapangan (*drive test*) dengan *software TEMS Investigation* yang dilakukan pada kawasan kota Pekanbaru meliputi jalan Soekarno-Hatta, jalan Aritin Achmad, jalan Sudirman, jalan Riau dan jalan Nangka. Kemudian dilakukan pendekatan model propagasi yang umum digunakan yaitu model Okumura-Hatta, model Cost 231 dan model Lee dengan model pengukuran yang telah didapatkan sehingga didapatkan model propagasi yang diinginkan. Model propagasi yang paling mendekati untuk kota Pekanbaru adalah model Hatta Dense Urban dengan nilai *loss* propagasi maksimum sebesar 116,624 dBm, nilai *loss* propagasi minimum sebesar 69,539 dan nilai propagasi rata-rata sebesar 100,299 dBm [5].

Penelitian selanjutnya dengan judul “Model Propagasi Kanal Radio Bergerak pada GSM Frekuensi 900 MHz di daerah Taluk Kuantan”. Penelitian ini merupakan studi kasus yang dilakukan di daerah Taluk Kuantan untuk mendapatkan model propagasi kanal radio bergerak pada frekuensi 900 MHz. Peneliti mengambil data *drive test* untuk memperoleh nilai *level daya* terima dari setiap BTS sesuai dengan rute pengukuran yang telah ditetapkan untuk daerah Taluk Kuantan. Setelah mendapatkan hasil pengukuran, peneliti melakukan perhitungan model-model prpagasi dengan model yang telah ada, yaitu model *free space loss*, Hatta (*urban, suburban, rural*), Cost 231, Lee, Egli, Ecc-33 dan Walfisch Ikegami. Untuk sebagian dari daerah Taluk Kuantan tergolong kedalam daerah *rural*. Maka didapatkan model yang mendekati untuk daerah Taluk Kuantan adalah Cost 231 dengan nilai *loss* maksimum sebesar 137,798 dB, untuk nilai *loss* minimum sebesar 92,196 dB, dan untuk rata-rata nilai *loss* sebesar 128,007 dB [3].

Penelitian selanjutnya dengan judul “Analisis Nilai Level Daya Terima Menggunakan Pendekatan Model Propagasi Walfisch-Ikegami”. Penelitian ini dilakukan di pusat kota Pontianak dengan mengambil daya terima yang dipancarkan dari BTS Santika. Model yang digunakan pada penelitian ini adalah model Walfisch-Ikegami. Dalam perhitungannya, model ini hanya memperhitungkan jalur transmisi secara lurus pada bidang vertikal antara pemancar-penerima. Pada penelitian ini, nilai daya terima yang dihitung menggunakan model propagasi Walfisch-Ikegami dipengaruhi oleh faktor-faktor jarak dari BTS ke MS, lebar jalan serta jarak antar bangunan. Nilai daya terima yang dihasilkan dari 5 titik lokasi uji secara pengukuran menggunakan G-NerTrack Lite telah memenuhi rentang standar yang telah ditetapkan PT. Hutchinson Three Indonesia [9].

II-2

rata dan kompleks perumahan sedangkan model Okumura lebih baik untuk kontur tanah bergelombang dan gedung bertingkat [2].

Mekanisme Dasar Propagasi

Propagasi adalah proses perambatan gelombang elektromagnetik dari suatu tempat ke tempat lain. Model propagasi umumnya menjelaskan perkiraan rata-rata kuat sinyal yang diterima penerima pada jarak tertentu dari pemancar. Setiap proses propagasi akan menimbulkan rugi-rugi propagasi [15].

Propagasi gelombang elektromagnetik pada sistem komunikasi *wireless* terbagi atas tiga mekanisme yaitu pantulan (*reflection*), difraksi (*diffraction*), dan hamburan (*scattering*).

Pantulan (*reflection*) terjadi ketika gelombang elektromagnetik merambat mengenai objek yang ukurannya lebih besar dari panjang gelombang yang dipancarkan. Pantulan dapat terjadi pada permukaan tanah, gedung serta tembok. Difraksi (*diffraction*) terjadi pada saat gelombang yang dipancarkan dibelokkan oleh benda dengan permukaan yang memiliki sisi yang tajam. Gelombang-gelombang yang dihasilkan dari difraksi ini juga akan mempengaruhi gelombang yang diterima, meskipun tidak terlihat halangan langsung. Pada frekuensi yang tinggi, difraksi sangat tergantung pada bentuk objek. Difraksi dapat membuat sinyal radio merambat melalui kelengkungan bumi, melewati horizontal, dan merambat dibelakang halangan. Kekuatan sinyal akan semakin turun ketika *receiver* bergerak mendekati halangan [10].

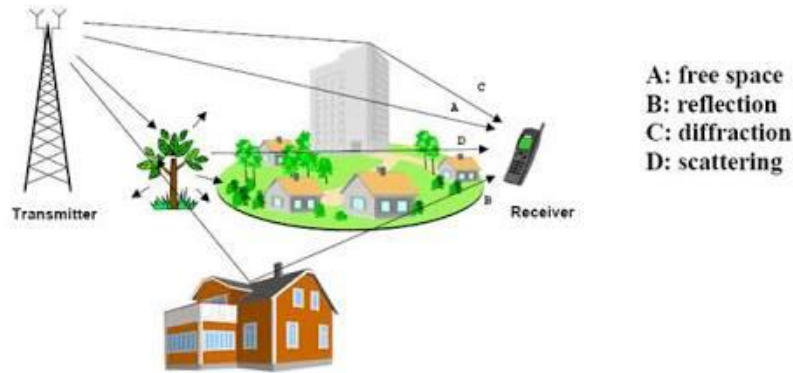
Hamburan (*scattering*) terjadi ketika medium yang dilewati gelombang terdiri dari benda-benda yang ukurannya lebih kecil dibanding dengan panjang gelombangnya. Hamburan dihasilkan oleh permukaan kasar, benda kecil, atau ketidakaturan dalam saluran frekuensi. Contohnya adalah penunjuk jalan, lampu dan sebagainya yang akan menghasilkan hamburan pada komunikasi bergerak. Dalam kenyataannya sinyal yang diterima pada komunikasi radio sering kali lebih besar dari yang diperkirakan oleh model pantulan dan difraksi. Ini terjadi karena ketika gelombang radio merambat melewati daerah yang kasar, maka energi yang direfleksikan menyebar ke semua arah yang disebabkan oleh hamburan [7][10].

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengutip sumbernya.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.1 Mekanisme Propagasi [7]

Long Term Evolution (LTE)

Perkembangan teknologi komunikasi pada saat ini sangat pesat. Perkembangan tersebut didasarkan pada kebutuhan konsumen yang meningkat. Dimulai dari teknologi generasi pertama (1G) yang masih berbasis analog kemudian berkembang menjadi teknologi generasi kedua (2G) yang berbasis digital yang terkenal dengan nama *Global System for Mobile Communication* (GSM). Pada teknologi generasi kedua ini terbatas untuk mengakomodasi layanan suara dan layanan *Short Message Service* (SMS). Perkembangan selanjutnya dari generasi kedua ini menjadi generasi ketiga (3G) yang memungkinkan untuk mengakomodasi layanan data dengan kecepatan yang lebih tinggi dibanding generasi sebelumnya. Teknologi generasi ketiga ini dikenal dengan nama *Universal Mobile Telecommunication System* (UMTS) dengan menggunakan *Wideband Code Division Multiple Access* (WCDMA) sebagai *air interface*. Kemudian generasi ketiga dikembangkan menjadi teknologi pragerasi keempat (pra-4G) yang disebut dengan *Long Term Evolution* (LTE) [13].

Long Term Evolution merupakan teknologi standard 3GPP yang berevolusi dari teknologi GSM dan UMTS. Data rate yang ditawarkan LTE lebih besar dibandingkan teknologi sebelumnya. Adapun kelebihan dari LTE adalah sebagai berikut [14] :

- Latency/delay lebih rendah
- Data rate lebih tinggi
- Meningkatkan kapasitas dan coverage

c. Cost-reduction

Teknologi WCDMA yang jaringannya mulai dibangun pada tahun 2003/2004 mempunyai data rate mencapai 384 kbps untuk *downlink* dan 128 kbps untuk *uplink*. Pada tahun 2005/2006 muncul teknologi baru yaitu *High Speed Downlink* dengan *downlink* mencapai 14 Mbps dan *uplink* sebesar 5.7 Mbps. Kemudian tahun 2008/2009 3GPP meluncurkan teknologi HSPA+ dengan data rate mencapai 28 Mbps untuk *downlink* dan 11 Mbps untuk *uplink*. Pada tahun 2010 muncul teknologi yang terbaru yaitu *Long Term Evolution* (LTE) dengan data rate mencapai 150 Mbps.

Koneksi super cepat inilah yang merupakan kelebihan dari LTE. Dengan kemampuan ini, LTE tidak hanya menguntungkan bagi perangkat *mobile*, tetapi juga bagi *home user*. Berkat transmisi yang saat ini berkecepatan 100 Mbps (setara WLAN), *home user* tidak membutuhkan koneksi telepon lagi. Jangkauan LTE pun lebih jauh sehingga koneksi telepon akan hanya menjadi cadangan.

Keunggulan lain dari LTE adalah bila koneksi LTE terlalu lambat, sinyalnya dapat dialihkan ke jaringan teknologi lain, seperti GSM, UMTS, dan teknologi mobile lainnya. Agar LTE menjangkau seluruh wilayah, teknologi ini menggunakan rentang channel yang cukup lebar, mulai dari 1,4 MHz sampai 20 MHz. LTE dapat bekerja pada spektrum frekuensi tertentu seperti spektrum standar IMT-2000 (450, 850, 900, 1800, 1900, 2100 MHz) ataupun pada spektrum baru seperti 700 MHz dan 2,5 GHz. Jadi, teknologi ini dapat memenuhi regulasi yang telah ditentukan di setiap negara [14].

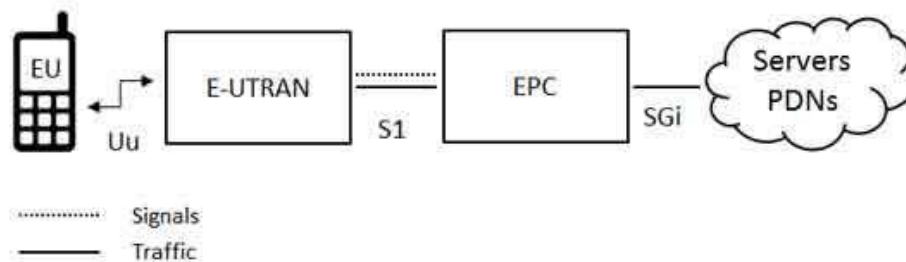
Di banyak Negara, frekuensi yang ideal dalam mengembangkan jaringan generasi keempat adalah pada frekuensi 1800 MHz dengan menggusur secara perlahan jaringan GSM (2G). Sementara jaringan 3G menempati frekuensi 2100 MHz dan secara perlahan pula diterapkan pola dual band di frekuensi 900 MHz [17]. Indonesia sendiri sudah menerapkan LTE pada frekuensi 1800 MHz di tahun 2015 oleh Kemkominfo. Peresmian ini dilakukan secara serentak bersama lima operator seluler, yakni Telkomsel, Indosat, XL Axiata, Tri, dan Smartfren.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengutip sumbernya.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Arsitektur Jaringan Long Term Evolution (LTE)

Arsitektur jaringan LTE pada layer fisik terdiri dari [2]:

1. *User Equipment (UE)*
2. *The Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN)*
3. *Evolved Packet Core (EPC)*



Gambar 2.2 Arsitektur Jaringan LTE [2]

User equipment (UE) atau *mobile equipment (ME)* merupakan alat komunikasi seperti *voice mobile* atau *smartphone*. *Mobile Equipment* dibagi menjadi dua komponen yaitu *Mobile Termination (MT)* yang menangani semua fungsi komunikasi dan *Terminal Equipment (TE)* yang berfungsi mengakhiri aliran data [2].

Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) berfungsi menangani komunikasi radio antara *Mobile Equipment (ME)* dan *Evolved Packed Core (EPC)* dan hanya mempunyai satu komponen yaitu *evolved Node B (eNB)*. *eNode B* adalah *base station* yang mengontrol *Mobile Equipment (ME)* pada satu atau lebih sel. *eNB* mempunyai dua fungsi, pertama yaitu mengirim transmisi radio ke ME baik *uplink* maupun *downlink* menggunakan fungsi proses sinyal analog dan digital dari LTE *air interface*. Fungsi yang kedua mengontrol operasi level rendah semua ME dengan mengirimkan pesan sinyal seperti perintah *handover* yang berhubungan dengan transmisi radio. Dalam melaksanakan fungsinya *eNodeB* mengkombinasikan fungsi pertama dan radio *network controller* [2].

2.4 Drive Test

Drive test adalah suatu pekerjaan yang bertujuan untuk mengumpulkan data dari hasil pengukuran kualitas sinyal suatu jaringan. *Drive test* merupakan bagian dari proses optimasi yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas suatu jaringan dan mengembangkan kapasitas

Dalam dunia telekomunikasi, *drive test* adalah suatu istilah yang digunakan dalam pekerjaan pada saat berada dalam mobil yang diam lalu berjalan kemudian diam lagi sesuai dengan kebutuhan pengukuran tertentu. *Drive test* dilakukan dengan menggunakan sebuah kendaraan dengan kecepatan rendah yang didalamnya telah dipasang perlengkapan seperti peta digital, GPS, *handset* dan *software* seperti G-Nettrack [6][11].

Drive test digunakan untuk *outdoor* (luar ruangan) karena dilakukan dengan berkendara (*drive*) mobil ataupun motor. *Walk test* dilakukan untuk *indoor* (dalam ruangan) karena dilakukan dengan berjalan (*walk*). Istilah *drive test* lebih sering digunakan dari pada *walk test*. *Drive test* dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan hasil data pengukuran yang *real* di lapangan. Informasi yang dikumpulkan merupakan kondisi aktual *Radio Frequency* (RF) di suatu *Base Transceiver Station* (BTS). Secara umum *drive test* bertujuan untuk memperoleh tujuan-tujuan sebagai berikut [16] :

1. Untuk mengetahui *coverage* sebenarnya dilapangan apakah sudah sesuai dengan *coverage prediction* pada saat *planning*.
2. Untuk mengetahui parameter jaringan dilapangan apakah sudah sesuai dengan parameter *planning* (perencanaan).
3. Untuk mengetahui performansi jaringan setelah dilakukan perubahan perangkat.

Saat ini *drive test* juga dapat dilakukan menggunakan android dengan aplikasi G-NetTrack. G-NetTrack adalah aplikasi untuk memonitor jaringan pada perangkat yang beroperasi OS Android [16].

2.5 Prinsip Drive Test

Pada umumnya *drive test* dilakukan dengan menghubungkan MS ke PC/laptop. Pengguna seluler biasanya melihat kinerja layanan jaringan berdasarkan cakupan jaringan dan kualitas panggilan. Sistem *drive test* melakukan pengukuran, menyimpan data di komputer, dan menampilkan data menurut waktu dan tempat [6].

Pengukuran secara umum seperti panggilan gagal ataupun terputus dilakukan untuk mengetahui sejauh mana performa jaringan dari sudut pandang pengguna. Untuk melakukan *drive test*, perlu diperhatikan beberapa hal diantaranya [6] :

- a. *Drive test* dilakukan pada saat berkendara yang berarti tanpa menggunakan antena eksternal
- b. Posisi GPS harus diletakkan di atap mobil
- c. Posisi telepon seluler dalam mobil

Model Drive Test

Drive test terdiri dari dua macam model pengukuran yaitu *idle mode* dan *dedicated unlocked mode* [6].

a. Idle Mode

Pada saat *Idle mode*, *drive test* dilakukan dengan cara tidak melakukan panggilan pada saat melakukan *drive test* sedang berlangsung. Tujuan dari *drive test* ini adalah untuk mengetahui cakupan dari pemancar.

b. Dedicated unlocked Mode

Pada saat *Dedicated mode*, *drive test* dilakukan dengan cara melakukan panggilan pada saat melakukan *drive test* sedang berlangsung. Tujuannya adalah untuk mengukur kualitas sinyal penerima (RxQual, SQI) dan kinerja pemancar (Drop tingkat panggilan, CSSR, terutama kinerja HOSR).

Parameter Drive Test 4G LTE

RSRP (Reference Signal Receive Power)

RSRP (*Reference Signal Received Power*) adalah power dari sinyal yang diterima dari eNodeB ke UE. Pada teknologi 2G parameter ini bisa dianalogikan RxLevel, sedangkan pada 3G sebagai RSCP. Ketika UE berjalan mendekati *serving site* maka semakin baik kuat sinyal yang diterima, akan tetapi saat menjauh dari *coverage serving site* semakin buruk kuat sinyal yang diterima. Selain faktor kondisi lapangan yang mempengaruhi daya sinyal yang diterima, faktor dari *site* itu sendiri juga dapat mempengaruhi kuat sinyal yang diterima, antar lain :
Faktor dari *site* yang menyebabkan terjadinya daya sinyal yang rendah [11]:

1. Arah antena
2. Tinggi antena
3. Daya pemancaran

4. *Missing Neighbor*
5. Lokasi *site*
6. Kesalahan pada perangkat keras
7. *Cell* tidak berfungsi

Ketentuan baik atau buruknya suatu daya yang diterima dapat dilihat pada tabel berikut [11]:

Tabel 2.1 Standar Nilai *Signal Strength* RSRP

Kategori	Range nilai RSRP
Very Good	$(-80) \leq x$
Good	$(\leq -90) x < (-80)$
Normal	$(\leq -100) x < (-90)$
Bad	$(\leq -120) x < (-100)$
Very Bad	$(< -120) x$

2.7.2 RSRQ (*Reference Signal Receive Quality*)

RSRQ (*Reference Signal Receive Quality*) adalah rasio antara RSRP dan *wideband power*. RSRQ merupakan kualitas sinyal yang diterima UE. RSRQ juga dipengaruhi oleh sinyal, dan *noise* dan juga *interference* yang diterima EU. Ketentuan baik atau buruknya suatu kualitas sinyal yang diterima dapat dilihat pada tabel berikut [11]:

Tabel 2.2 Standar Nilai RSRQ

Kategori	Range nilai RSRQ
Very Good	$(-9) \leq x$
Good	$(-10) \leq x < (-9)$
Normal	$(-15) \leq x < (-10)$
Bad	$(-19) \leq x < (-15)$

Diketahui	Very Bad	(-20) <
-----------	----------	---------

RSSI (Reference Symbol Signal Intesity)

RSI (*Reference Symbol Signal Intesity*) merupakan power sinyal yang akan diterima dalam rentang frekuensi tertentu termasuk *noise* dan interferensi (disebut juga *wideband power*) [1].

27.4 SINR (*Signal To Noise Ratio*)

SINR adalah merupakan rasio antara rata-rata power yang diterima dengan rata-rata *interference* dan noise. Ketentuan baik atau buruknya SINR dapat dilihat pada tabel berikut [1]:

Tabel 2.3 Standar SINR untuk LTE

Kategori	Range nilai SINR
Very Good	$(30) \leq x (15)$
Good	$(15) \leq x (0)$
Normal	$(0) \leq x (-5)$
Bad	$(-5) \leq x (-11)$
Very Bad	$(-11) \leq x (-20)$

2.7.5 Downlink dan Uplink Throughput

Frekuensi yang digunakan untuk semua transmisi dari *Base Station* (BS) ke *Mobile Station* (MS) dikenal sebagai frekuensi *downlink*. Sedangkan yang dimaksud dengan *downlink throughput* adalah kecepatan transmisi arah dari BS ke MS. Sebaliknya frekuensi yang digunakan untuk semua transmisi dari *Mobile Station* (MS) ke *Base Station* (BS) dikenal sebagai frekuensi *uplink* dan kecepatan transmisi arah dari MS ke BS disebut *uplink throughput* [11].

Statistik

Statistik adalah ilmu yang menyediakan metode dalam memahami suatu data. Ada beberapa pendapat mengenai pengertian statistik [17] :

1. Statistik adalah sekumpulan cara maupun aturan-aturan yang berkaitan dengan pengumpulan, pengolahan (analisis), penarikan kesimpulan, atas data-data yang berbentuk angka dengan menggunakan suatu asumsi-asumsi tertentu. (Prof.Dr.H.Agus Irianto)
2. Statistik adalah metode yang memberikan cara-cara guna menilai ketidak tentuan dari penarikan kesimpulan yang bersifat induktif.

Kedua pendapat diatas menyatakan statistik adalah metode untuk mendapatkan informasi yang ada pada serangkaian data. Statistik mengajarkan kita dalam menentukan populasi dan sampel [17].

2.8.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek maupun subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya [18].

2.8.2 Sampel

Pentuan jumlah sampel dapat ditentukan dengan menggunakan beberapa metode diantaranya dengan menggunakan rumus slovin, dengan langkah pertama menentukan berapa batas toleransi kesalahan. Batas toleransi kesalahan ini dinyatakan dengan persentase. Semakin besar toleransi kesalahan, semakin akurat sampel menggambarkan populasi. Semakin kecil toleransi kesalahan, semakin besar jumlah sampel yang dibutuhkan. Rumusnya yaitu [18] :

$$n = \frac{N}{1 + N\alpha^2} \quad (2.1)$$

Keterangan :

- n = jumlah sampel
- N = populasi
- α = taraf signifikansi (batas toleransi kesalahan)

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

31

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengutip sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

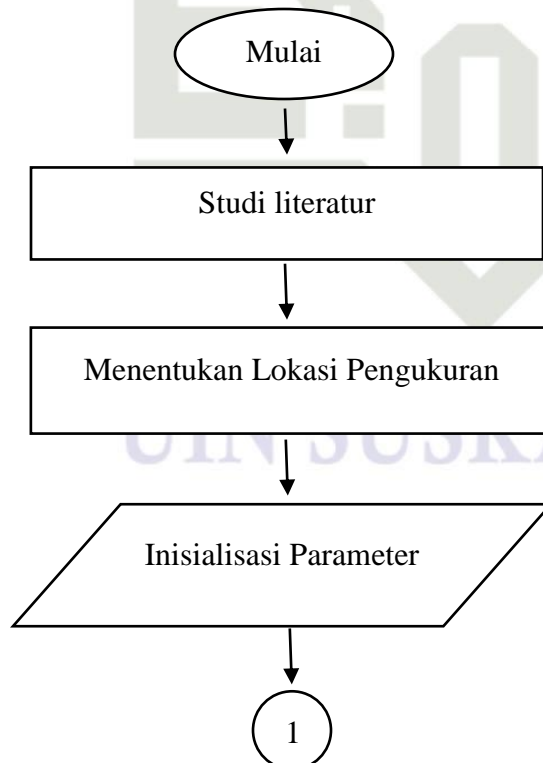
BAB III

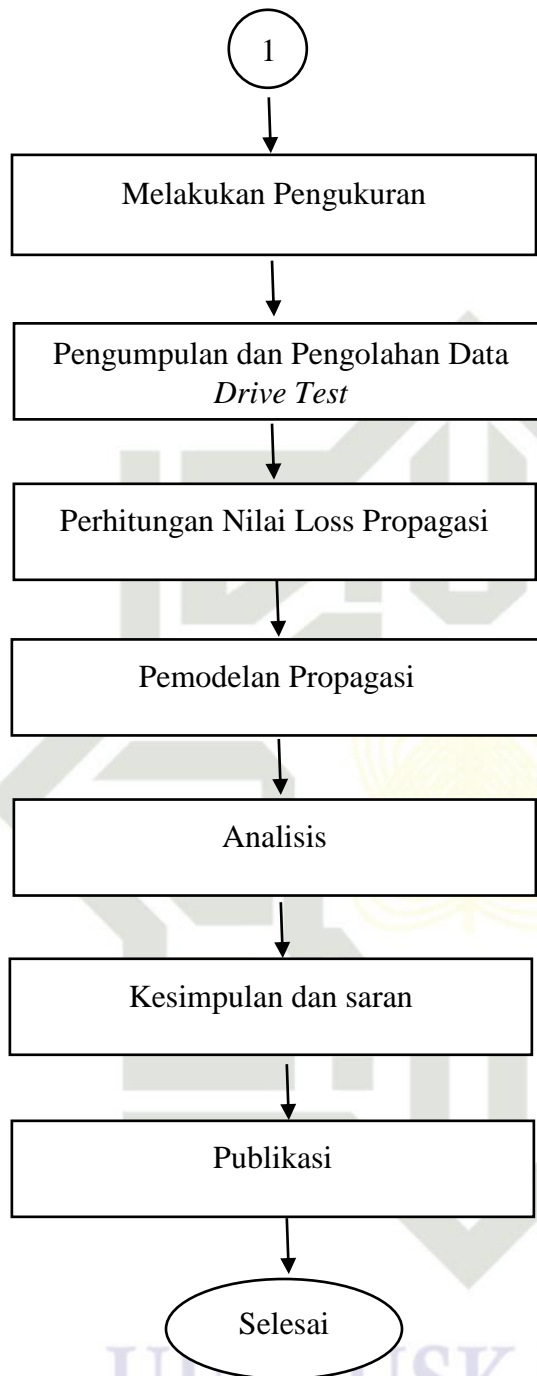
METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan bagian yang menjelaskan prosedur yang akan dilakukan dalam penelitian yang berkaitan dengan model propagasi komunikasi bergerak LTE 800 MHz di Kota Pekanbaru. Pada bab ini akan menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian dari awal hingga akhir penelitian seperti tergambar dibawah ini :

Kegiatan Penelitian

Penelitian ini akan melakukan pemodelan propagasi untuk komunikasi bergerak pada frekuensi 800 MHz dengan melakukan pengukuran untuk mendapatkan daya diterima dari BTS ke *handphone* menggunakan aplikasi G-NetTrack Pro untuk wilayah kota Pekanbaru serta melakukan analisa dan berakhir dengan kesimpulan. Penelitian ini dimulai dengan melakukan studi literatur, mengumpulkan data-data terkait penelitian, lalu melakukan pengukuran dengan metode *drive test*, kemudian melakukan pengolahan data dan dilanjutkan dengan menentukan model propagasi yang sesuai dengan karakteristik propagasi kota Pekanbaru. Secara umum dapat dilihat pada *flowchart* penelitian dibawah ini :





Gambar 3.1 *flowchart* penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.2

Studi Literatur

Pada tahapan ini, penulis melakukan tinjauan dari beberapa referensi-referensi yang bersumber dari jurnal, paper, makalah dan buku yang terkait dengan model propagasi komunikasi bergerak. Pada penelitian ini, penulis menemukan permasalahan tentang

penentuan model propagasi sesuai dengan karakteristik propagasi suatu wilayah serta menemukan solusi dari permasalahan tersebut. Dari hasil tinjauan referensi-referensi jurnal, masalah dan buku yang terkait, penulis mendapatkan dasar teori yang akan digunakan pada penelitian ini dan permasalahan awal penelitian.

3.3 Menentukan Lokasi Penelitian

Sebelum melakukan penelitian, penulis akan menentukan lokasi penelitian. Tempat dilaksanakannya penelitian ini adalah kota Pekanbaru, dimana kota Pekanbaru termasuk kategori *urban*. Beberapa penelitian sebelumnya, pengukuran dilakukan pada jalan protokol saja. Pada penelitian ini penentuan lokasi pengukuran dilakukan dengan menggunakan data statistik. Tahapan pertama yang dilakukan yaitu menentukan populasi dan sampel berdasarkan data statistik panjang jalan Pekanbaru. Kemudian menentukan sampel masing-masing wilayah Pekanbaru berdasarkan data luas wilayah kota Pekanbaru.

3.4 Melakukan Pengukuran

Pada tahapan ini, penulis akan melakukan pengukuran model propagasi komunikasi bergerak pada frekuensi 1800 MHz dengan lokasi pengukuran adalah kota Pekanbaru. Adapun tahapan yang dilakukan adalah mempersiapkan keperluan untuk *drive test* dan pengambilan data *drive test*.

3.4.1 Persiapan Drive Test

Persiapan *drive test* yang dilakukan adalah *handphone android* yang telah terpasang GPS serta aplikasi G-Nettrack Pro dan kendaraan motor. Penelitian ini menggunakan *handphone* OPPO F9 dengan kapasitas RAM 4 GB dan aplikasi G-Nettrack Pro v17.6. Kemudian dilakukan pengumpulan data panjang jalan Pekanbaru dan luas wilayah kota Pekanbaru seperti dibawah ini :

Hak
1. Data

Tabel 3.1 Panjang jalan menurut jenis permukaan dan kondisi jalan di kota Pekanbaru 2018

Keadaan Jalan	Panjang Jalan	
	km	%
1. Jenis Permukaan		
a. Diaspal	1518,03	53,69
b. Kerikil	292,67	0,11
c. Tanah	1013,59	10,35
d. Cor Beton	3,09	35,85
Jumlah Total	2827,39	100
2. Kondisi Jalan		
a. Baik	1553,09	54,06
b. Sedang	308,60	10,74
c. Rusak	1011,23	35,20
Jumlah Total	2872,92	100

(Sumber : Badan Pusat Statistik Pekanbaru tahun 2018)

Pada tabel 3.1 diatas terlihat bahwa panjang jalan pada kota Pekanbaru terbagi menjadi 2 keadaan jalan yaitu jenis permukaan dan kondisi jalan. Pada penelitian ini data yang digunakan adalah kondisi jalan kota Pekanbaru yang berjumlah 2872,92 km. Data tersebut akan digunakan sebagai populasi. Kemudian penentuan sampel menggunakan rumus slovin sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1 + N \times \frac{e^2}{4}}$$
(3.1)

Selanjutnya menentukan sampel untuk masing-masing kecamatan menggunakan data luas wilayah menurut kecamatan di kota Pekanbaru seperti tabel dibawah ini :

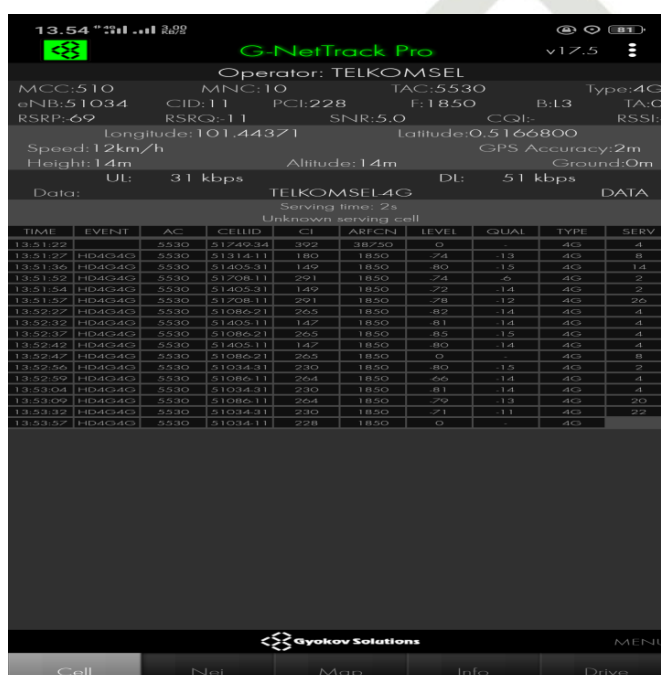
Tabel 3.2 Luas wilayah menurut kecamatan di kota Pekanbaru tahun 2018

KECAMATAN	LUAS WILAYAH (km ²)	PERSENTASE LUAS
TAMPAN	59.81	9.46
PAYUNG SEKAKI	43.24	6.84
BUKIT RAYA	22.05	3.49
MARPOYAN DAMAI	29.74	4.7
TENAYAN RAYA	171.27	27.09
LIMA PULUH	4.04	0.64
S A I L	3.26	0.52
PEKANBARU KOTA	2.26	0.36
SUKAJADI	3.76	0.59
SENAPELAN	6.65	1.05

RUMBAI	128.85	20.38
RUMBAI PESISIR	157.33	24.88
JUMLAH	632.26	100

(Sumber : Badan Pusat Statistik Pekanbaru tahun 2018)

Persiapan yang dilakukan sebelum drive test selanjutnya adalah aplikasi G-Nettrack Pro yang telah di install pada *handphone*. Berikut ini adalah tampilan dari aplikasi G-Nettrack



Gambar 3.2 Tampilan awal G-Nettrack Pro

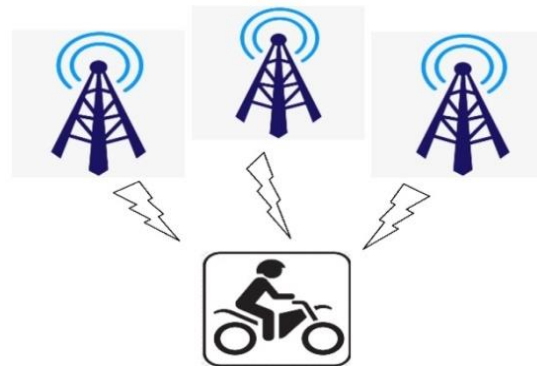
Hasil dari aplikasi G-Nettrack pro ini diperoleh informasi tentang daya terima dari BTS ke *handphone*, kemudian *cellid* yang digunakan serta jarak dari BTS ke *handphone*.

3.4.2 Pengukuran Data Drive Test

Setelah persiapan *drive test* selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan pengukuran untuk mendapatkan daya terima dari BTS ke *handphone* dengan menggunakan aplikasi G-Nettrack Pro. Pengambilan data ini dilakukan sesuai dengan rute yang telah ditentukan sebelumnya. Berikut skenario pengambilan data *drive test* :

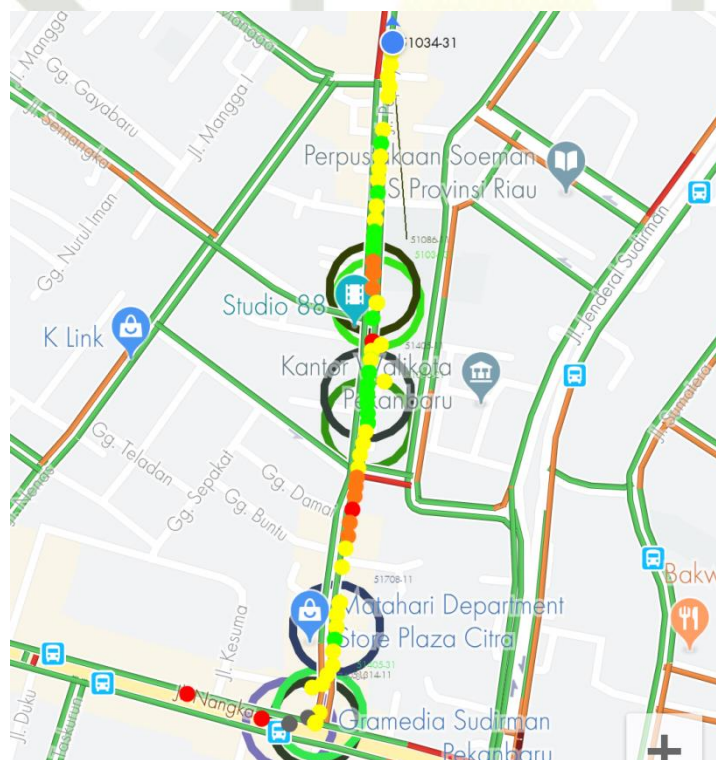
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.3 Skenario *drive test*

Seperti terlihat pada gambar diatas, setiap BTS akan memancarkan sinyal yang akan diterima oleh *mobile station* atau *handphone*. Pengukuran ini dilakukan secara *mobile* atau bergerak menggunakan sepeda motor. Hasil dari pengukuran *drive test* tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.4 Hasil pengukuran pada saat *drive test*

Dari gambar 3.4 terlihat bahwa rute pengukuran dimulai dari simpang jalan Sudirman sampai dengan perpustakaan Soeman Pekanbaru. Kemudian dapat dilihat ada beberapa *cellid* yang diterima oleh *handphone*.

Pengumpulan Data Drive Test

Setelah dilakukan pengambilan data *drive test*, maka langkah selanjutnya adalah mengumpulkan data *drive test* tersebut. Pengumpulan data ini bertujuan untuk memverifikasi data *drive test* yang akan digunakan dalam pemodelan propagasi. Langkah yang dilakukan adalah mengumpulkan data sesuai dengan kecamatan yang ada di Pekanbaru. Selanjutnya data tersebut di filter sesuai dengan *cellid* yang telah didapatkan. Hasil dari pengumpulan data tersebut akan di pindahkan ke dalam *Microsoft excel* seperti berikut :

Timestamp	Longitude	Latitude	Speed	Operatorname	Operator	CGI	Cellname	Node	CellID	LAC	NetworkTech	NetworkMode	Level	Qual	SNR
2019.08.28 11.33.43	101.38558	0.4700033	1	TELKOMSEL	51010	5.10101E+14	51107-31	31	51107	31	5610	4G	-77	-11	4.7
2019.08.28 11.33.44	101.38559	0.47001	1	TELKOMSEL	51010	5.10101E+14	51107-31	31	51107	31	5610	4G	-77	-11	4.7
2019.08.28 11.33.53	101.38523	0.4700916	23	TELKOMSEL	51010	5.10101E+14	51107-31	31	51107	31	5610	4G	-83	-16	1.5
2019.08.28 11.33.53	101.38523	0.4700916	23	TELKOMSEL	51010	5.10101E+14	51384-21	21	51384	21	5610	4G	-80	-15	1.5
2019.08.28 11.33.54	101.3852	0.4696916	0	TELKOMSEL	51010	5.10101E+14	51384-21	21	51384	21	5610	4G	-80	-15	1.5
2019.08.28 11.33.55	101.38566	0.4698433	5	TELKOMSEL	51010	5.10101E+14	51384-21	21	51384	21	5610	4G	-80	-15	5.2
2019.08.28 11.34.03	101.38565	0.4697483	4	TELKOMSEL	51010	5.10101E+14	51384-21	21	51384	21	5610	4G	-79	-12	1.2
2019.08.28 11.34.05	101.3857	0.46991	36	TELKOMSEL	51010	5.10101E+14	51384-21	21	51384	21	5610	4G	-79	-12	3.2
2019.08.28 11.34.05	101.3857	0.46991	36	TELKOMSEL	51010	5.10101E+14	51107-31	31	51107	31	5610	4G	-84	-15	3.2
2019.08.28 11.34.06	101.38445	0.4703083	17	TELKOMSEL	51010	5.10101E+14	51107-31	31	51107	31	5610	4G	-84	-15	3.2
2019.08.28 11.34.07	101.38421	0.4700666	22	TELKOMSEL	51010	5.10101E+14	51107-31	31	51107	31	5610	4G	-84	-15	3.2
2019.08.28 11.34.07	101.38421	0.4700666	22	TELKOMSEL	51010	5.10101E+14	51384-31	31	51384	31	5610	4G	-85	-17	3.2
2019.08.28 11.34.08	101.38533	0.46991	30	TELKOMSEL	51010	5.10101E+14	51384-31	31	51384	31	5610	4G	-85	-17	3.2
2019.08.28 11.34.09	101.38541	0.469918	29	TELKOMSEL	51010	5.10101E+14	51384-31	31	51384	31	5610	4G	-85	-17	3.2
2019.08.28 11.34.10	101.38549	0.46906	29	TELKOMSEL	51010	5.10101E+14	51384-31	31	51384	31	5610	4G	-85	-17	3.2
2019.08.28 11.34.10	101.38549	0.46906	29	TELKOMSEL	51010	5.10101E+14	51107-31	31	51107	31	5610	4G	-85	-14	3.2
2019.08.28 11.34.11	101.38555	0.4689533	30	TELKOMSEL	51010	5.10101E+14	51107-31	31	51107	31	5610	4G	-85	-14	8.5
2019.08.28 11.34.12	101.38561	0.4688533	30	TELKOMSEL	51010	5.10101E+14	51107-31	31	51107	31	5610	4G	-85	-14	10.2
2019.08.28 11.34.14	101.38564	0.4687033	27	TELKOMSEL	51010	5.10101E+14	51107-31	31	51107	31	5610	4G	-82	-13	10.2
2019.08.28 11.34.15	101.38565	0.4686083	25	TELKOMSEL	51010	5.10101E+14	51107-31	31	51107	31	5610	4G	-86	-17	10.2
2019.08.28 11.34.18	101.38566	0.4684633	22	TELKOMSEL	51010	5.10101E+14	51107-31	31	51107	31	5610	4G	-88	-18	10.2
2019.08.28 11.34.20	101.38567	0.468365	19	TELKOMSEL	51010	5.10101E+14	51107-31	31	51107	31	5610	4G	-91	-20	10.2
2019.08.28 11.34.23	101.38569	0.4682516	10	TELKOMSEL	51010	5.10101E+14	51107-31	31	51107	31	5610	4G	-81	-14	10.2
2019.08.28 11.34.27	101.38569	0.4682516	10	TELKOMSEL	51010	5.10101E+14	51384-21	21	51384	21	5610	4G	-85	-16	10.2

Gambar 3.5 Data Drive Test

3.6 Penentuan loss propagasi

Setelah pengukuran dilakukan, diperoleh data daya terima dan jarak dari BTS ke *handphone*. Namun pada penelitian ini dibutuhkan nilai loss untuk memodelkan propagasi nya dengan rumus sebagai berikut :

$$L = Pt + Gt + Gr - Pr \quad (3.1)$$

Keterangan :

L = loss propagasi

Pt = daya pancar antenna BTS

= gain antenna *transmitter*

= gain antenna *receiver*

= daya yang diterima oleh *handphone* dari BTS

Untuk mendapatkan nilai P_t , G_t dan G_r dilakukan pengukuran langsung untuk masing-masing BTS dengan catatan pada saat pengukuran level daya terima tidak terhalang oleh apapun sehingga dapat digunakan rumus persamaan *free space loss*. Berikut ini adalah rumus untuk mencari P_t , G_t dan G_r :

$$P_r = (P_t \cdot G_t \cdot G_r) - fsl \quad (3.2)$$

Nilai P_r didapatkan ketika pengukuran daya terima berada di dekat BTS. Selanjutnya untuk persamaan *fsl* (*free space loss*) didapatkan dengan rumus sebagai berikut :

$$fsl = 32,45 + 20 \log d_{km} + 20 \log f_{MHz} \quad (3.3)$$

Kemudian setelah nilai *fsl* didapatkan maka nilai tersebut akan dimasukkan ke dalam persamaan (3.2). Sehingga nilai *loss* dapat dicari dengan rumus persamaan (3.1).

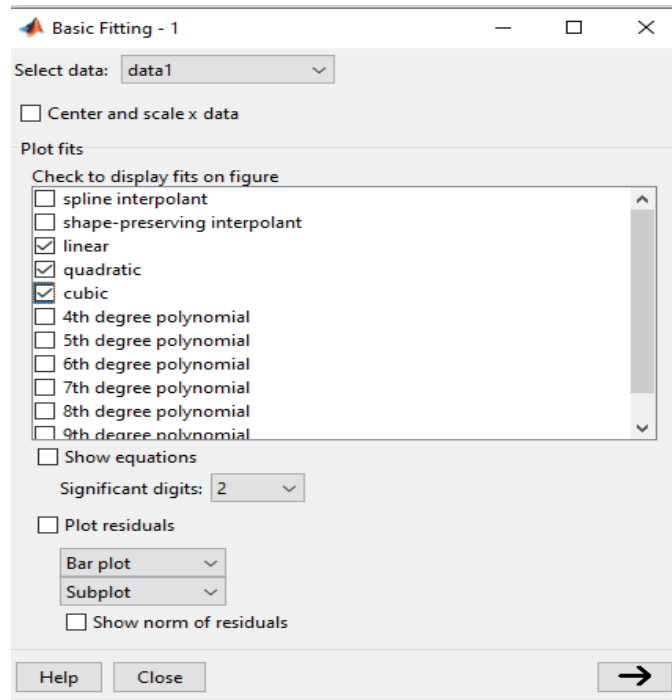
3.7 Penentuan Model Propagasi

Pada tahapan ini, data hasil pengukuran yang telah dikumpulkan akan dihitung nilai *loss* propagasinya terhadap jarak dari BTS ke *handphone*. Setelah mendapatkan nilai *loss* propagasi terhadap jarak dari BTS ke *handphone*, maka data tersebut akan diplot ke dalam *software* MATLAB. Selanjutnya untuk menampilkan persamaan matematika pada model propagasi maka digunakan *tools basic fitting* yang ada pada *software* MATLAB seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini :

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.6 Tampilan *Tools Basic Fitting*

Gambar 3.6 adalah tampilan dari *Tools Basic Fitting* yang ada pada software MATLAB. Pada penelitian ini persamaan matematika yang digunakan adalah tiga persamaan. Yaitu persamaan linear, persamaan kuadrat dan persamaan kubik.

3.8 Analisa

Pada tahapan ini, analisa diperlukan untuk mempresentasikan hasil dari penelitian model propagasi komunikasi bergerak LTE 1800 MHz di Kota Pekanbaru. Pada tahapan ini dilakukan analisa hasil pengolahan data *drive test* dan hasil model propagasi dengan persamaan matematika nya.

3.9 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan adalah intisari dari penelitian model propagasi komunikasi bergerak LTE 1800 MHz di Kota Pekanbaru yang telah dilakukan. Kemudian saran berupa pengembangan untuk penelitian selanjutnya.

3.10 Publikasi

Hasil dari penelitian model propagasi komunikasi bergerak LTE 1800 MHz di Kota Pekanbaru ini akan dipublikasikan dalam bentuk jurnal ataupun paper.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada BAB ini akan menjelaskan kesimpulan dan saran dari hasil pengukuran *drive test* untuk menentukan model propagasi komunikasi bergerak LTE 1800 MHz di Kota Pekanbaru.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada BAB sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Persamaan model propagasi yang didapatkan yaitu persamaan linear : $L = 5.1 \times D + 85$, persamaan kuadrat : $L = 2.2 \times D^2 + 3 \times D^2 + 86$ dan persamaan kubik : $L = 0.65 \times D^3 + 0.84 \times D^2 + 3.6 \times D + 86$.
2. Loss propagasi dipengaruhi oleh banyaknya halangan pada saat *drive test*. Semakin banyak halangan maka loss propagasinya semakin besar. Namun jika penghalangnya sedikit maka nilai loss propagasinya juga akan sedikit.

Saran

Berikut beberapa saran yang dapat penulis berikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan frekuensi yang berbeda seperti 2100 MHz.
2. Penelitian selanjutnya agar dapat melakukan pengambilan data lebih lama untuk pemodelan yang lebih akurat.

UIN SUSKA RIAU

DAFTAR PUSTAKA

- Amad, Fakhruddin. Delsina, Faiza. Budayawan, Khairi. "Analisis Model Propagasi Komunikasi Bergerak pada Sistem GSM di PT.XL AXIATA Padang". Fakultas Teknik. Universitas Negeri Padang. 2016
- Aryanti, Sri. Perdana, Doan. "Analisis Kelayakan Implementasi LTE 1.8 GHz Bagi Operator Seluler di Indonesia". Universitas Telkom Bandung. 2015
- Purnamirza, Teddy. Arifin, Ilham. Rahmi, Depriwana. "Model Propagasi Kanal Radio Bergerak pada GSM Frekuensi 900 MHz di Daerah Taluk Kuantan". Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. 2014
- Triana, Nining. Pinem, Maksum. "Analisis Model Propagasi *Path Loss* Semi-Deterministik untuk Aplikasi *Triple Band* di Daerah Urban Metropolitan Centre". Fakultas Teknik. Universitas Sumatera Utara. 2015
- Purnamirza, Teddy. Yuhrijul. Rahmi, Depriwana. "Model Propagasi untuk Kanal Radio Bergerak pada Frekuensi 900 MHz di Kota Pekanbaru". Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. 2014
- Ardhita, Reza. "Metodologi *Drive Test* GSM PT Nexwave Regional Jawa Tengah-Yogyakarta Divisi HCPT (Three) Semarang". Jurnal Ilmiah Teknik Elektro. Vol 2. 2012
- Angela, Dina. Nugroho, T.A. "Pengukuran Propagasi Radio Akses di Area Bandung Tengah dalam Kaitannya dengan Model Okumura-Hata dan COST-231". Institut Teknologi Harapan Bangsa
- Mardhatillah, Akmal. Munadi, Rizal. Walidainy, Hubbul. "Perencanaan Jaringan *Long Term Evolution* (LTE) Menggunakan Model Propagasi Cot 231 Hata di Kota Sabang". Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh. 2018
- Amalia, Retno Niti. Dasril. Imansyah, Fitri. "Analisis Nilai Level Daya Terima Menggunakan Pendekatan Model Propagasi Walfisch-Ikegami". Fakultas Teknik. Universitas Tanjungpura Pontianak. 2016
- Sana, Sri. Palantei, Elyas. Hasanuddin, Zulfajri B. "Karakteristik Propagasi Sinyal pada Jaringan 3G-GSM Makassar". Universitas Hasanuddin. Makassar

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber: [8]

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

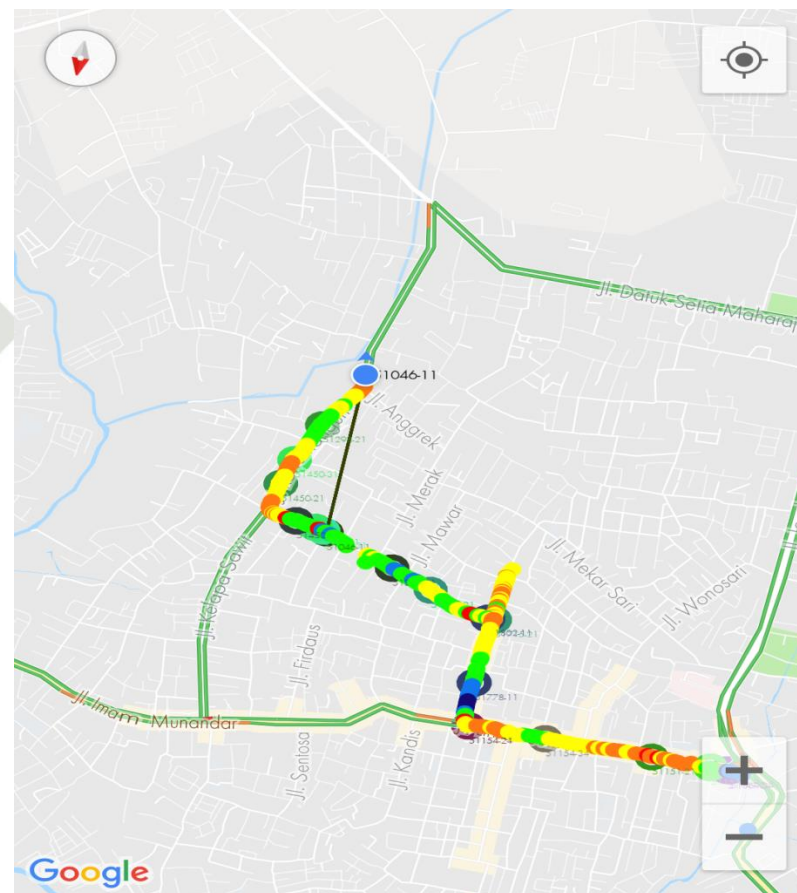
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- UIN SUSKA RIAU

LAMPIRAN A

1. Hasil Pengukuran Kecamatan Bukit Raya

Timestamp	CellID	NetworkTech	Level	Distance
2019.08.28_14.38.08	24	4G	-98	-1
2019.08.28_14.38.08	24	4G	-98	9
2019.08.28_14.38.14	24	4G	-104	0
2019.08.28_14.38.15	24	4G	-104	62
2019.08.28_14.38.16	31	4G	-84	0
2019.08.28_14.38.18	31	4G	-84	14
2019.08.28_14.38.20	31	4G	-75	25
2019.08.28_14.38.22	31	4G	-75	37
2019.08.28_14.38.29	31	4G	-69	69
2019.08.28_14.38.31	31	4G	-66	79
2019.08.28_14.38.32	31	4G	-66	94
2019.08.28_14.38.33	31	4G	-64	117
2019.08.28_14.38.35	31	4G	-69	129
2019.08.28_14.38.37	31	4G	-73	141
2019.08.28_14.38.39	31	4G	-67	155
2019.08.28_14.38.39	31	4G	-67	155
2019.08.28_14.38.41	31	4G	-67	166
2019.08.28_14.38.42	31	4G	-71	178
2019.08.28_14.38.44	31	4G	-59	191
2019.08.28_14.38.46	31	4G	-61	205

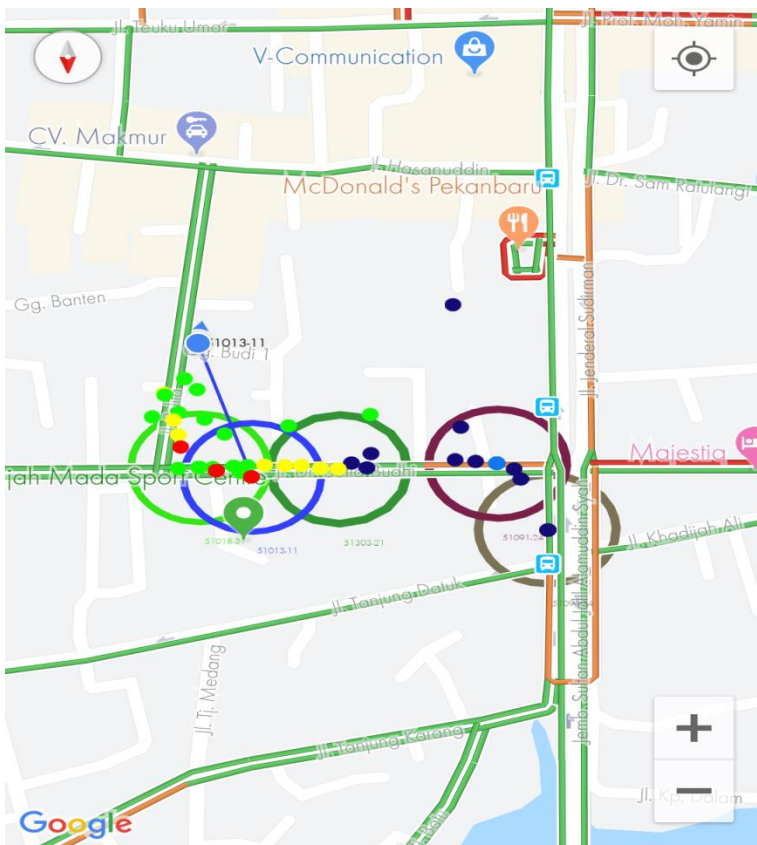


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Hasil Pengukuran Kecamatan Limapuluh

Timestamp	CellID	NetworkTech	Level	Distance
2019.08.28_14.11.47	34	4G	-106	-1
2019.08.28_14.11.47	34	4G	-106	50
2019.08.28_14.11.48	34	4G	-107	60
2019.08.28_14.11.50	34	4G	-110	70
2019.08.28_14.11.52	24	4G	-99	0
2019.08.28_14.11.57	24	4G	-104	15
2019.08.28_14.11.58	24	4G	-104	30
2019.08.28_14.11.59	24	4G	-106	42
2019.08.28_14.12.00	24	4G	-106	148
2019.08.28_14.12.01	24	4G	-107	91
2019.08.28_14.12.06	24	4G	-109	94
2019.08.28_14.12.07	24	4G	-109	105
2019.08.28_14.12.08	24	4G	-113	115
2019.08.28_14.12.10	21	4G	-72	12
2019.08.28_14.12.10	21	4G	-72	12
2019.08.28_14.12.12	21	4G	-72	26
2019.08.28_14.12.14	21	4G	-76	38
2019.08.28_14.12.16	21	4G	-78	53
2019.08.28_14.12.18	21	4G	-83	65

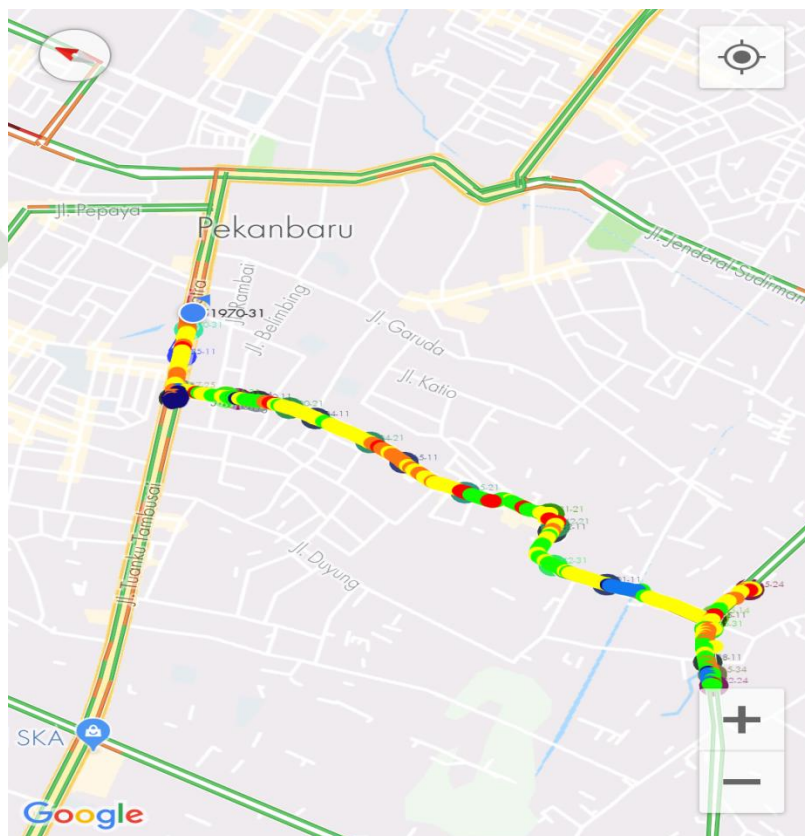


- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

3. Hasil Pengukuran Kecamatan Marpoyan Damai

Timestamp	CellID	NetworkTech	Level	Distance
2019.08.28_13.36.47	24	4G	-79	-1
2019.08.28_13.36.47	24	4G	-79	21
2019.08.28_13.36.48	24	4G	-79	17
2019.08.28_13.36.50	24	4G	-76	11
2019.08.28_13.36.59	24	4G	-73	14
2019.08.28_13.37.01	24	4G	-70	22
2019.08.28_13.37.03	24	4G	-71	38
2019.08.28_13.37.09	24	4G	-69	79
2019.08.28_13.37.10	24	4G	-69	87
2019.08.28_13.37.12	24	4G	-69	105
2019.08.28_13.37.14	24	4G	-75	120
2019.08.28_13.37.16	24	4G	-77	139
2019.08.28_13.37.18	24	4G	-80	159
2019.08.28_13.37.19	24	4G	-80	171
2019.08.28_13.37.20	24	4G	-81	182
2019.08.28_13.37.21	24	4G	-81	192
2019.08.28_13.37.22	24	4G	-81	203
2019.08.28_13.37.24	24	4G	-71	224
2019.08.28_13.37.24	14	4G	0	0

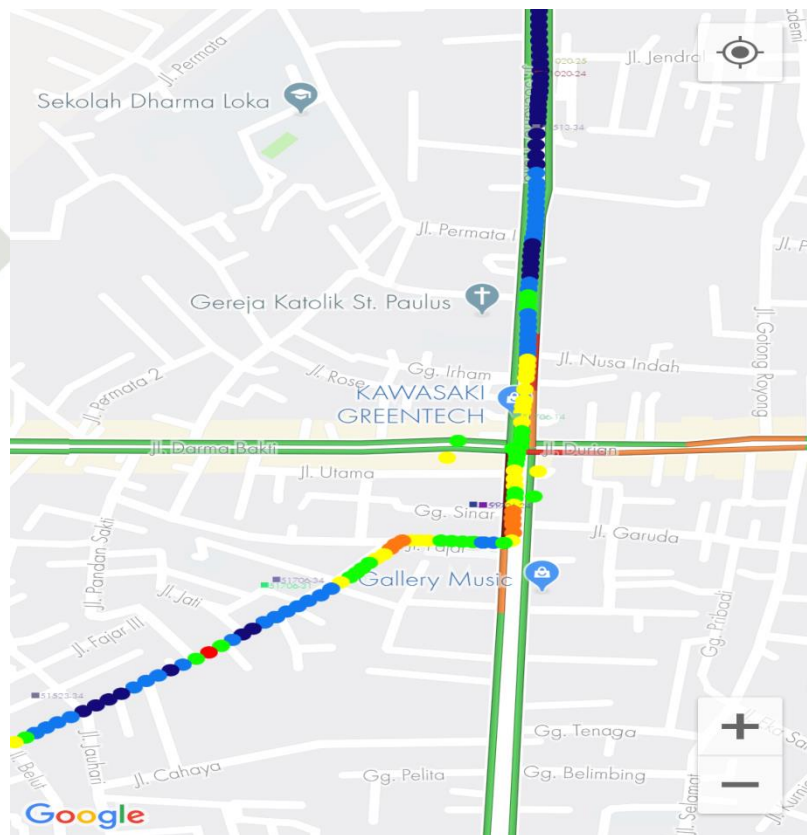


- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

4 Hasil Pengukuran Kecamatan Payung Sekaki

Timestamp	CellID	NetworkTech	Level	Distance
2019.09.30_10.49.41	14	4G	-115	-1
2019.09.30_10.49.42	31	4G	-95	0
2019.09.30_10.49.44	31	4G	-95	794
2019.09.30_10.49.48	31	4G	-89	834
2019.09.30_10.49.50	31	4G	-94	847
2019.09.30_10.49.51	11	4G	-93	0
2019.09.30_10.49.52	11	4G	-93	14
2019.09.30_10.49.53	11	4G	-91	29
2019.09.30_10.49.55	11	4G	-91	42
2019.09.30_10.49.57	11	4G	-86	58
2019.09.30_10.49.59	11	4G	-88	75
2019.09.30_10.50.01	11	4G	-87	92
2019.09.30_10.50.03	11	4G	-90	110
2019.09.30_10.50.05	11	4G	-88	127
2019.09.30_10.50.07	11	4G	-86	144
2019.09.30_10.50.09	11	4G	-86	161
2019.09.30_10.50.11	11	4G	-85	179
2019.09.30_10.50.13	11	4G	-85	199
2019.09.30_10.50.15	11	4G	-86	219

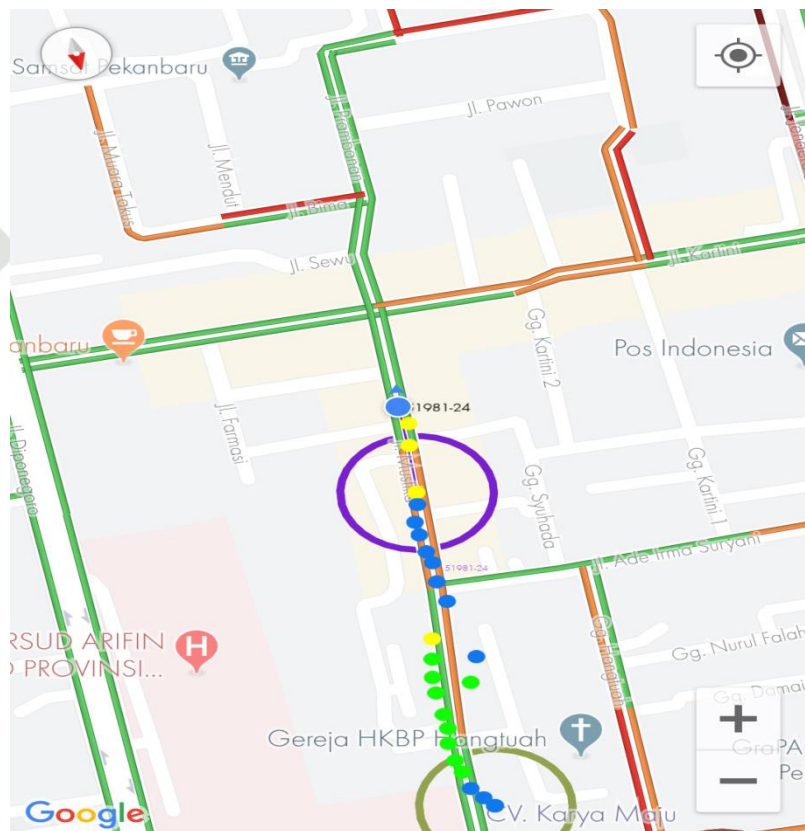


- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

5. Hasil Pengukuran Kecamatan Pekanbaru Kota

Timestamp	CellID	NetworkTech	Level	Distance
2019.08.28_14.18.52	15	4G	-91	-1
2019.08.28_14.18.53	15	4G	-91	161
2019.08.28_14.18.55	15	4G	-92	164
2019.08.28_14.19.02	25	4G	-92	164
2019.08.28_14.19.02	25	4G	-92	0
2019.08.28_14.19.03	25	4G	-92	10
2019.08.28_14.19.04	25	4G	-92	21
2019.08.28_14.19.06	25	4G	-90	36
2019.08.28_14.19.07	25	4G	-85	47
2019.08.28_14.19.09	25	4G	-85	62
2019.08.28_14.19.11	25	4G	-82	74
2019.08.28_14.19.13	25	4G	-82	86
2019.08.28_14.19.16	25	4G	-81	105
2019.08.28_14.19.18	25	4G	-81	119
2019.08.28_14.19.20	25	4G	-81	134
2019.08.28_14.19.22	25	4G	-80	151
2019.08.28_14.19.26	25	4G	-84	108
2019.08.28_14.19.27	25	4G	-92	130
2019.08.28_14.19.29	25	4G	-92	181

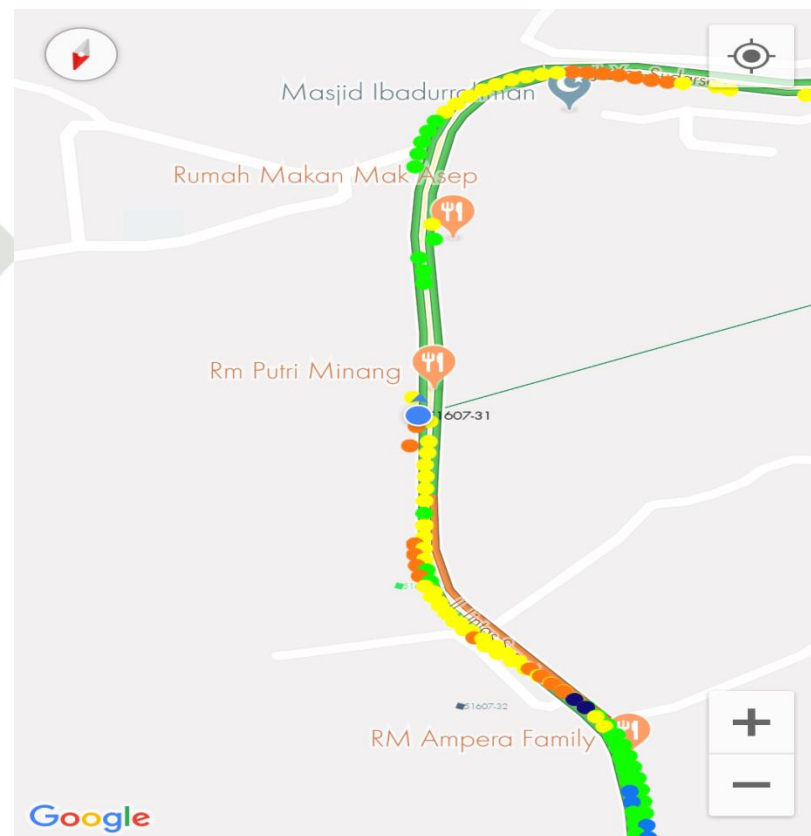


- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

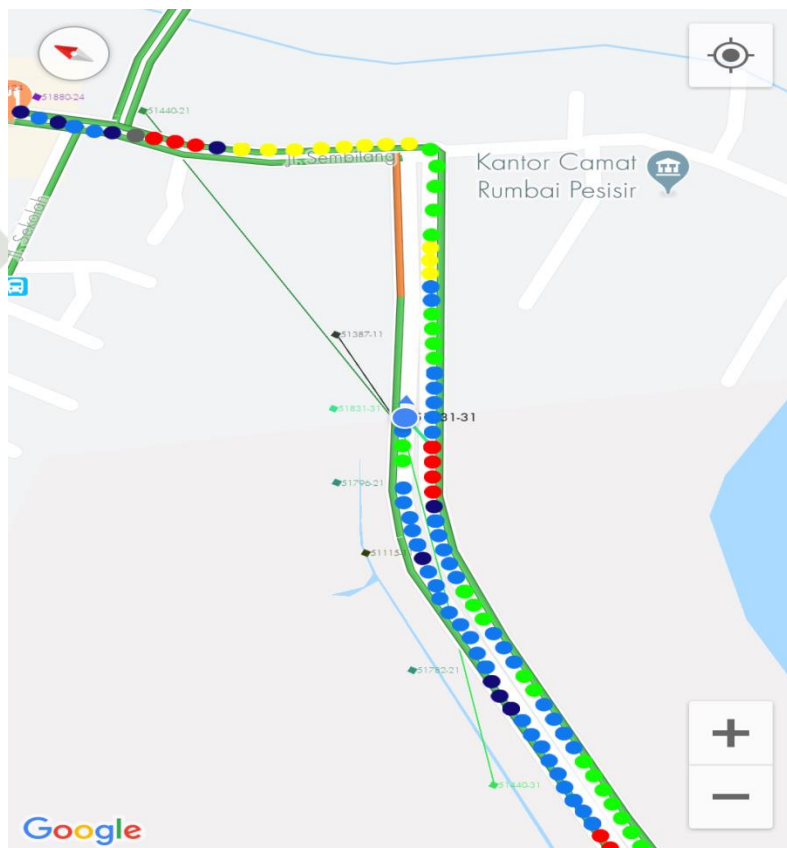
6. Hasil Pengukuran Kecamatan Rumbai

Timestamp	CellID	NetworkTech	Level	Distance
2019.09.30_11.42.59	11	4G	-75	-1
2019.09.30_11.42.59	11	4G	-75	13
2019.09.30_11.43.10	11	4G	-83	109
2019.09.30_11.43.12	11	4G	-81	128
2019.09.30_11.43.14	11	4G	-83	143
2019.09.30_11.43.15	21	4G	-71	0
2019.09.30_11.43.16	21	4G	-71	18
2019.09.30_11.43.17	21	4G	-71	30
2019.09.30_11.43.18	21	4G	-71	41
2019.09.30_11.43.19	21	4G	-71	51
2019.09.30_11.43.20	21	4G	-77	62
2019.09.30_11.43.21	21	4G	-77	73
2019.09.30_11.43.22	21	4G	-77	83
2019.09.30_11.43.24	21	4G	-68	101
2019.09.30_11.43.26	21	4G	-69	120
2019.09.30_11.43.28	21	4G	-67	138
2019.09.30_11.43.30	21	4G	-76	157
2019.09.30_11.43.32	21	4G	-70	177
2019.09.30_11.43.33	21	4G	-70	187



7. Hasil Pengukuran Kecamatan Rumbai Pesisir

Timestamp	CellID	NetworkTech	Level	Distance
2019.09.30_12.24.11	25	4G	-100	690
2019.09.30_12.24.11	25	4G	-100	690
2019.09.30_12.24.19	34	4G	0	0
2019.09.30_12.24.21	25	4G	-99	690
2019.09.30_12.24.23	34	4G	0	0
2019.09.30_12.24.31	34	4G	-98	125
2019.09.30_12.24.33	34	4G	-98	136
2019.09.30_12.24.34	34	4G	-98	148
2019.09.30_12.24.35	34	4G	-100	158
2019.09.30_12.24.37	34	4G	-100	174
2019.09.30_12.24.38	34	4G	-97	184
2019.09.30_12.24.46	34	4G	-97	257
2019.09.30_12.24.48	34	4G	-96	284
2019.09.30_12.24.50	34	4G	-93	301
2019.09.30_12.24.52	34	4G	-96	317
2019.09.30_12.24.54	34	4G	-98	337
2019.09.30_12.24.55	34	4G	-98	347
2019.09.30_12.24.56	34	4G	-95	357
2019.09.30_12.24.57	34	4G	-95	367



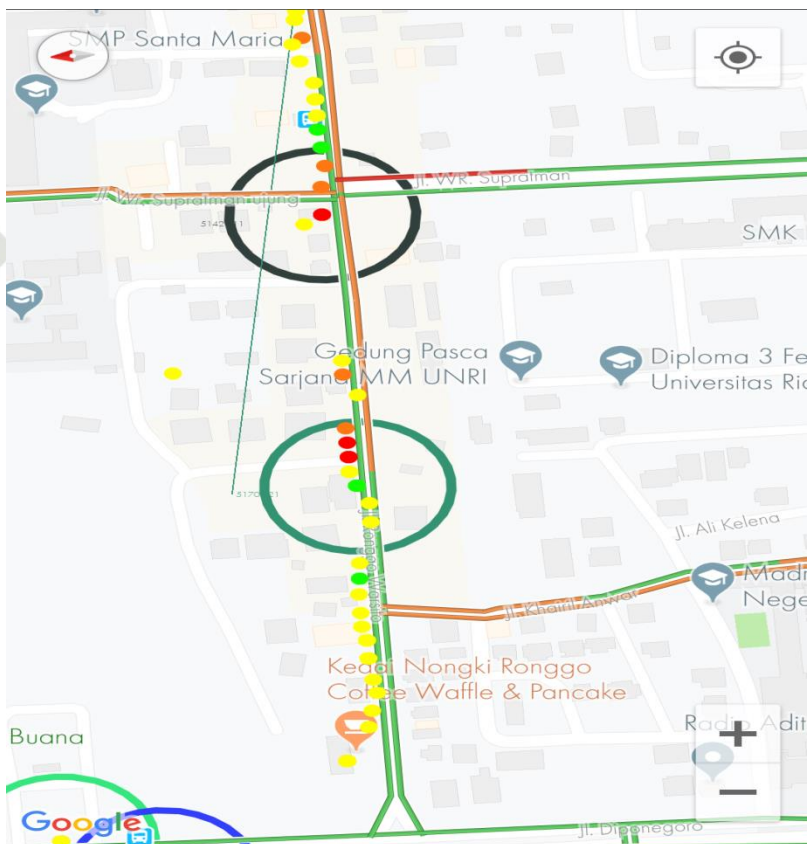
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

8. Hasil Pengukuran Kecamatan Sail

Timestamp	CellID	NetworkTech	Level	Distance
2019.08.28_14.30.05	31	4G	-71	-1
2019.08.28_14.30.07	31	4G	-71	59
2019.08.28_14.30.07	11	4G	-75	0
2019.08.28_14.30.13	11	4G	-65	132
2019.08.28_14.30.14	31	4G	-78	164
2019.08.28_14.30.15	31	4G	-78	185
2019.08.28_14.30.17	31	4G	-78	193
2019.08.28_14.30.19	31	4G	-78	203
2019.08.28_14.30.20	31	4G	-78	207
2019.08.28_14.30.22	31	4G	-79	215
2019.08.28_14.30.23	11	4G	-79	200
2019.08.28_14.30.24	11	4G	-79	211
2019.08.28_14.30.25	31	4G	-79	224
2019.08.28_14.30.26	31	4G	-79	230
2019.08.28_14.30.27	31	4G	-79	237
2019.08.28_14.30.29	31	4G	-80	247
2019.08.28_14.30.31	31	4G	-82	257
2019.08.28_14.30.33	31	4G	-78	267
2019.08.28_14.30.39	31	4G	-79	295

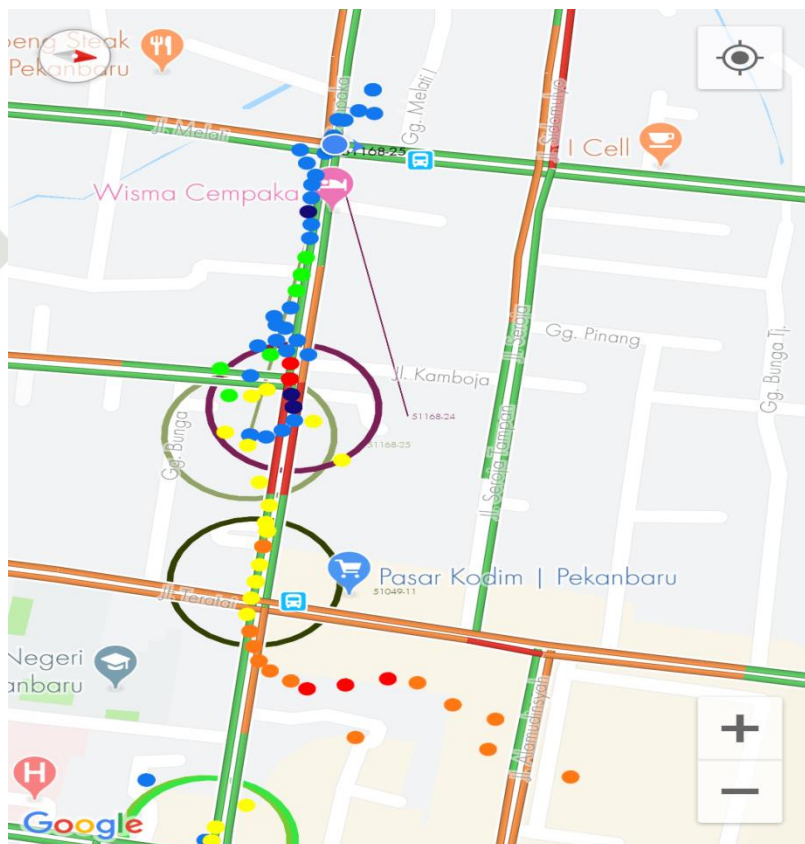


- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

9 Hasil Pengukuran Kecamatan Senapelan

Timestamp	CellID	NetworkTech	Level	Distance
2019.08.28_13.58.26	14	4G	-99	-1
2019.08.28_13.58.26	14	4G	-99	3
2019.08.28_13.58.34	31	4G	-71	0
2019.08.28_13.58.34	31	4G	-71	11
2019.08.28_13.58.35	31	4G	-71	34
2019.08.28_13.58.36	31	4G	-69	117
2019.08.28_13.58.37	31	4G	-69	176
2019.08.28_13.58.38	31	4G	-69	215
2019.08.28_13.58.39	31	4G	-63	191
2019.08.28_13.58.40	31	4G	-63	177
2019.08.28_13.58.41	31	4G	-61	173
2019.08.28_13.58.46	31	4G	-57	164
2019.08.28_13.58.47	31	4G	-57	145
2019.08.28_13.58.47	31	4G	-57	132
2019.08.28_13.58.49	31	4G	-64	134
2019.08.28_13.58.52	31	4G	-62	138
2019.08.28_13.58.57	31	4G	-61	144
2019.08.28_13.59.05	31	4G	-70	155
2019.08.28_13.59.10	31	4G	-69	167

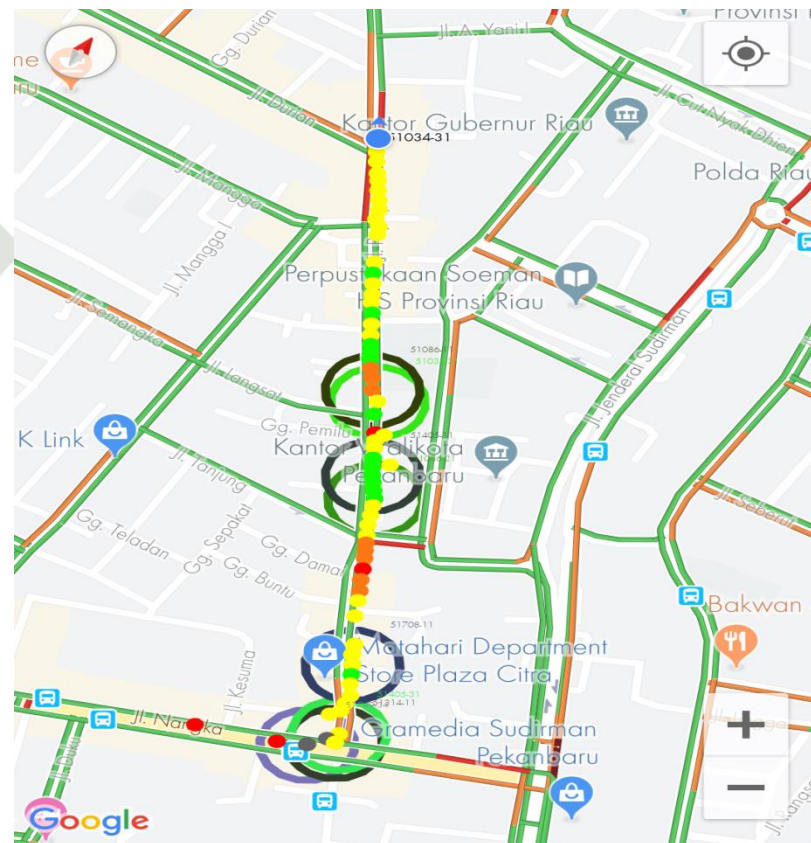


- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

10 Hasil Pengukuran Kecamatan Sukajadi

Timestamp	CellID	NetworkTech	Level	Distance
2019.08.28_13.51.25	34	4G	-111	-1
2019.08.28_13.51.25	34	4G	-111	22
2019.08.28_13.51.26	34	4G	-111	29
2019.08.28_13.51.26	11	4G	-74	0
2019.08.28_13.51.35	11	4G	-86	12
2019.08.28_13.51.35	31	4G	-80	0
2019.08.28_13.51.37	31	4G	-80	29
2019.08.28_13.51.40	31	4G	-78	32
2019.08.28_13.51.43	31	4G	-71	43
2019.08.28_13.51.44	31	4G	-71	55
2019.08.28_13.51.46	31	4G	-76	71
2019.08.28_13.51.48	31	4G	-82	84
2019.08.28_13.51.50	31	4G	-84	98
2019.08.28_13.51.52	11	4G	-74	14
2019.08.28_13.51.52	11	4G	-74	14
2019.08.28_13.51.54	11	4G	-74	27
2019.08.28_13.51.54	31	4G	-72	126
2019.08.28_13.51.56	11	4G	-78	27
2019.08.28_13.51.59	11	4G	-70	68

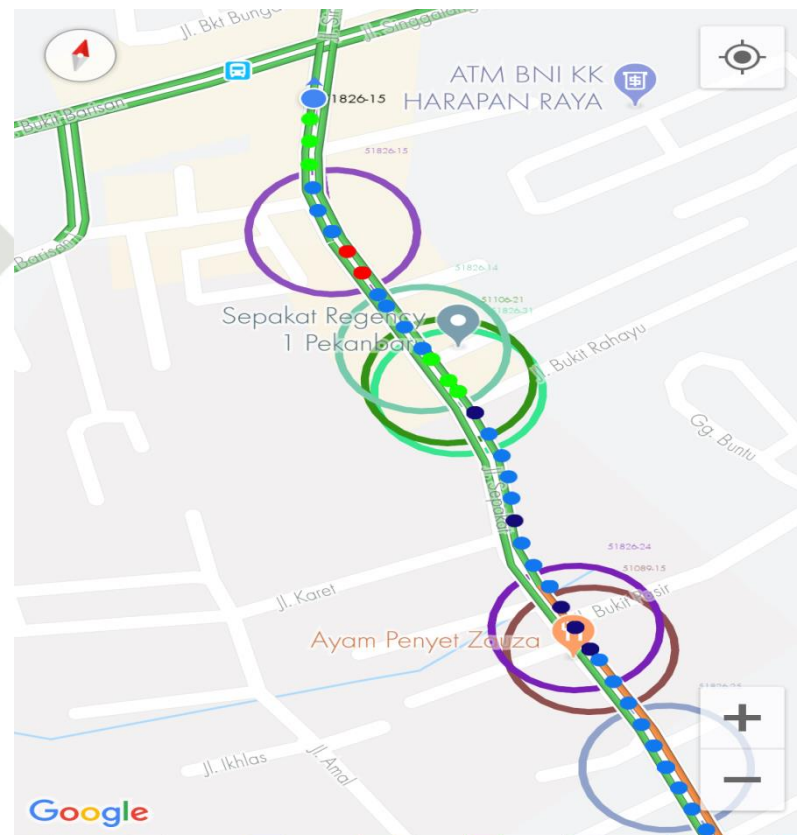


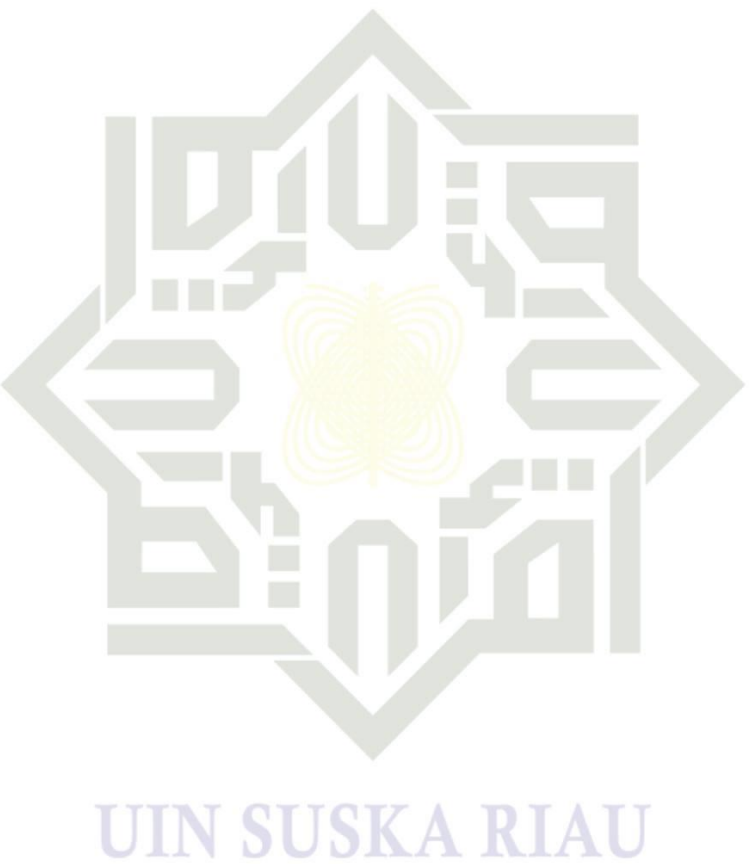
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

11 Hasil Pengukuran Kecamatan Tenayan Raya

Timestamp	CellID	NetworkTech	Level	Distance
2019.08.28_15.30.59	14	4G	-89	-1
2019.08.28_15.31.00	14	4G	-88	118
2019.08.28_15.31.02	14	4G	-97	128
2019.08.28_15.31.09	14	4G	-97	176
2019.08.28_15.31.10	14	4G	-98	188
2019.08.28_15.31.11	14	4G	-98	210
2019.08.28_15.31.14	14	4G	-101	228
2019.08.28_15.31.15	14	4G	-101	238
2019.08.28_15.31.17	14	4G	-102	257
2019.08.28_15.31.19	14	4G	-103	275
2019.08.28_15.31.21	14	4G	-100	292
2019.08.28_15.31.24	14	4G	-99	314
2019.08.28_15.31.26	14	4G	-94	329
2019.08.28_15.31.28	14	4G	-93	344
2019.08.28_15.31.30	14	4G	-94	358
2019.08.28_15.31.32	14	4G	-102	373
2019.08.28_15.31.34	14	4G	-109	386
2019.08.28_15.31.36	14	4G	-111	397
2019.08.28_15.31.38	31	4G	-91	0





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN B

Data cellid 11

Timestamp	CellID	NetworkTech	Level
2019.08.28_14.41.32	11	4G	-89
2019.08.28_14.41.34	11	4G	-89
2019.08.28_14.41.36	11	4G	-86
2019.08.28_14.41.38	11	4G	-87
2019.08.28_14.41.43	11	4G	-86
2019.08.28_14.41.45	11	4G	-86
2019.08.28_14.41.47	11	4G	-79
2019.08.28_14.41.51	11	4G	-79
2019.08.28_14.41.54	11	4G	-75
2019.08.28_14.41.55	11	4G	-75
2019.08.28_14.41.56	11	4G	-79
2019.08.28_14.41.58	11	4G	-77
2019.08.28_14.42.00	11	4G	-77
2019.08.28_14.42.02	11	4G	-76
2019.08.28_14.42.04	11	4G	-75
2019.08.28_14.42.06	11	4G	-76
2019.08.28_14.42.08	11	4G	-70
2019.08.28_14.42.10	11	4G	-67
2019.08.28_14.42.12	11	4G	-69

2. Data cellid 12

Timestamp	CellID	NetworkTech	Level
2019.09.30_12.44.24	12	4G	-88
2019.09.30_12.44.25	12	4G	-88
2019.09.30_12.44.27	12	4G	-87
2019.09.30_12.44.29	12	4G	-88
2019.09.30_12.44.31	12	4G	-88
2019.09.30_12.44.33	12	4G	-86
2019.09.30_12.44.35	12	4G	-86
2019.09.30_12.45.38	12	4G	-94
2019.09.30_12.45.39	12	4G	-94
2019.09.30_12.45.41	12	4G	-89
2019.09.30_12.45.43	12	4G	-88
2019.09.30_12.45.45	12	4G	-88
2019.09.30_12.45.47	12	4G	-93
2019.09.30_12.45.49	12	4G	-91
2019.09.30_12.45.51	12	4G	-89
2019.09.30_12.45.53	12	4G	-93
2019.09.30_12.45.55	12	4G	-93
2019.09.30_12.45.57	12	4G	-92
2019.09.30_12.45.59	12	4G	-98

Data cellid 14

Timestamp	CellID	NetworkTech	Level
2019.08.28_13.37.24	14	4G	0
2019.08.28_13.37.25	14	4G	0
2019.08.28_13.37.26	14	4G	0
2019.08.28_13.37.27	14	4G	0
2019.08.28_13.39.11	14	4G	-83
2019.08.28_13.39.14	14	4G	-77
2019.08.28_13.39.21	14	4G	-80
2019.08.28_13.39.23	14	4G	-76
2019.08.28_13.39.24	14	4G	-76
2019.08.28_13.39.25	14	4G	-76
2019.08.28_13.39.26	14	4G	-78
2019.08.28_13.39.28	14	4G	-77
2019.08.28_13.39.29	14	4G	-77
2019.08.28_13.39.31	14	4G	-78
2019.08.28_13.39.32	14	4G	-78
2019.08.28_13.39.33	14	4G	-78
2019.08.28_13.39.34	14	4G	-78
2019.08.28_13.39.35	14	4G	-78
2019.08.28_13.39.36	14	4G	-78

4. Data cellid 15

Timestamp	CellID	NetworkTech	Level
2019.08.28_14.18.53	15	4G	-91
2019.08.28_14.18.55	15	4G	-92
2019.09.30_11.47.30	15	4G	-85
2019.09.30_11.47.30	15	4G	-85
2019.09.30_11.47.31	15	4G	-85
2019.09.30_11.47.32	15	4G	-85
2019.09.30_11.47.33	15	4G	-77
2019.09.30_11.47.34	15	4G	-77
2019.08.28_11.35.23	15	4G	-106
2019.08.28_11.35.23	15	4G	-106
2019.08.28_11.35.26	15	4G	-103
2019.08.28_11.35.28	15	4G	0
2019.08.28_11.35.30	15	4G	0
2019.08.28_11.35.32	15	4G	-107
2019.08.28_11.35.35	15	4G	-112
2019.08.28_11.35.36	15	4G	-112
2019.08.28_15.54.13	15	4G	-105
2019.08.28_15.54.14	15	4G	-105
2019.08.28_15.54.49	15	4G	0

Data cellid 21

Timestamp	CellID	NetworkTech	Level
2019.08.28_14.38.49	21	4G	-67
2019.08.28_14.38.51	21	4G	-60
2019.08.28_14.38.55	21	4G	-69
2019.08.28_14.38.57	21	4G	-65
2019.08.28_14.38.59	21	4G	-68
2019.08.28_14.39.01	21	4G	-72
2019.08.28_14.39.03	21	4G	-72
2019.08.28_14.39.05	21	4G	-70
2019.08.28_14.39.07	21	4G	-66
2019.08.28_14.39.09	21	4G	-66
2019.08.28_14.39.11	21	4G	-73
2019.08.28_14.39.13	21	4G	-70
2019.08.28_14.39.15	21	4G	-75
2019.08.28_14.39.17	21	4G	-70
2019.08.28_14.39.19	21	4G	-74
2019.08.28_14.39.21	21	4G	-74
2019.08.28_14.39.23	21	4G	-74
2019.08.28_14.39.25	21	4G	-75
2019.08.28_14.39.27	21	4G	-72

6. Data cellid 22

Timestamp	CellID	NetworkTech	Level
2019.09.30_10.59.00	22	4G	-85
2019.09.30_10.59.02	22	4G	-85
2019.09.30_10.59.04	22	4G	-79
2019.09.30_12.01.03	22	4G	-72
2019.09.30_12.01.04	22	4G	-72
2019.09.30_12.01.05	22	4G	-72
2019.09.30_12.01.06	22	4G	-81
2019.09.30_12.01.07	22	4G	-81
2019.09.30_12.01.08	22	4G	-81
2019.09.30_12.44.15	22	4G	-96
2019.09.30_12.44.15	22	4G	-96
2019.09.30_12.44.17	22	4G	-96
2019.09.30_12.54.51	22	4G	-101
2019.09.30_12.54.51	22	4G	-101
2019.09.30_12.54.52	22	4G	-101
2019.09.30_12.54.53	22	4G	-101
2019.09.30_12.54.54	22	4G	-97
2019.09.30_12.54.55	22	4G	-97
2019.09.30_12.54.56	22	4G	-96

Data cellid 24

Timestamp	CellID	NetworkTech	Level
2019.08.28_14.38.08	24	4G	-98
2019.08.28_14.38.14	24	4G	-104
2019.08.28_14.38.15	24	4G	-104
2019.08.28_14.40.48	24	4G	-73
2019.08.28_14.41.00	24	4G	-77
2019.08.28_14.41.04	24	4G	0
2019.08.28_14.41.06	24	4G	-82
2019.08.28_14.41.08	24	4G	-87
2019.08.28_14.41.10	24	4G	-100
2019.08.28_14.41.12	24	4G	-103
2019.08.28_14.41.14	24	4G	-108
2019.08.28_14.41.16	24	4G	-109
2019.08.28_14.41.18	24	4G	-109
2019.08.28_14.41.20	24	4G	-111
2019.08.28_14.11.52	24	4G	-99
2019.08.28_14.11.57	24	4G	-104
2019.08.28_14.11.58	24	4G	-104
2019.08.28_14.11.59	24	4G	-106
2019.08.28_14.12.00	24	4G	-106

8. Data cellid 25

Timestamp	CellID	NetworkTech	Level
2019.08.28_13.46.02	25	4G	-104
2019.08.28_13.46.06	25	4G	-98
2019.08.28_13.46.18	25	4G	-106
2019.08.28_13.46.19	25	4G	-105
2019.08.28_13.46.21	25	4G	-105
2019.08.28_13.46.22	25	4G	-107
2019.08.28_13.46.23	25	4G	-107
2019.08.28_13.46.24	25	4G	-103
2019.08.28_13.46.25	25	4G	-103
2019.08.28_13.46.27	25	4G	-105
2019.08.28_13.46.31	25	4G	-102
2019.08.28_13.46.38	25	4G	-101
2019.09.30_11.04.49	25	4G	-109
2019.09.30_11.04.49	25	4G	-109
2019.09.30_11.04.50	25	4G	-109
2019.09.30_11.04.51	25	4G	-109
2019.09.30_11.04.52	25	4G	-108
2019.09.30_11.04.53	25	4G	-108
2019.09.30_11.04.54	25	4G	-106

Data cellid 31

Timestamp	CellID	NetworkTech	Level
2019.08.28_14.38.16	31	4G	-84
2019.08.28_14.38.18	31	4G	-84
2019.08.28_14.38.20	31	4G	-75
2019.08.28_14.38.22	31	4G	-75
2019.08.28_14.38.29	31	4G	-69
2019.08.28_14.38.31	31	4G	-66
2019.08.28_14.38.32	31	4G	-66
2019.08.28_14.38.33	31	4G	-64
2019.08.28_14.38.35	31	4G	-69
2019.08.28_14.38.37	31	4G	-73
2019.08.28_14.38.39	31	4G	-67
2019.08.28_14.38.41	31	4G	-67
2019.08.28_14.38.42	31	4G	-71
2019.08.28_14.38.44	31	4G	-59
2019.08.28_14.38.46	31	4G	-61
2019.08.28_14.38.48	31	4G	-61
2019.08.28_14.44.43	31	4G	-77
2019.08.28_14.44.43	31	4G	-77
2019.08.28_14.44.47	31	4G	-88

10. Data cellid 32

Timestamp	CellID	NetworkTech	Level
2019.09.30_12.01.08	32	4G	-83
2019.09.30_12.01.09	32	4G	-83
2019.09.30_12.01.10	32	4G	-83
2019.09.30_12.01.11	32	4G	-81
2019.09.30_12.01.12	32	4G	-81
2019.09.30_12.01.13	32	4G	-77
2019.09.30_12.01.14	32	4G	-77
2019.09.30_12.01.15	32	4G	-77
2019.09.30_12.01.16	32	4G	-77
2019.09.30_12.01.17	32	4G	-77
2019.09.30_12.01.18	32	4G	-76
2019.09.30_12.01.19	32	4G	-76
2019.09.30_12.01.20	32	4G	-75
2019.09.30_12.01.21	32	4G	-75
2019.09.30_12.01.22	32	4G	-75
2019.09.30_12.01.23	32	4G	-74
2019.09.30_12.01.24	32	4G	-74
2019.09.30_12.01.25	32	4G	-82
2019.09.30_12.01.26	32	4G	-82

11. Data cellid 34

Timestamp	CellID	NetworkTech	Level
2019.08.28_14.39.40	34	4G	-88
2019.08.28_14.39.41	34	4G	-88
2019.08.28_14.39.43	34	4G	-86
2019.08.28_14.39.45	34	4G	-84
2019.08.28_14.39.47	34	4G	-84
2019.08.28_14.39.49	34	4G	-87
2019.08.28_14.39.53	34	4G	-83
2019.08.28_14.40.07	34	4G	-76
2019.08.28_14.40.11	34	4G	-77
2019.08.28_14.40.17	34	4G	-71
2019.08.28_14.40.19	34	4G	-71
2019.08.28_14.40.20	34	4G	-69
2019.08.28_14.40.21	34	4G	-69
2019.08.28_14.40.23	34	4G	-65
2019.08.28_14.40.25	34	4G	-70
2019.08.28_14.40.27	34	4G	-73
2019.08.28_14.40.29	34	4G	-69
2019.08.28_14.40.31	34	4G	-69
2019.08.28_14.40.32	34	4G	-66

12. Data cellid 35

Timestamp	CellID	NetworkTech	Level
2019.09.30_11.50.30	35	4G	-84
2019.09.30_11.50.31	35	4G	-84
2019.09.30_11.50.33	35	4G	-84
2019.09.30_11.50.35	35	4G	-80
2019.09.30_11.50.37	35	4G	-87
2019.09.30_11.50.39	35	4G	-87
2019.09.30_11.50.41	35	4G	-84
2019.09.30_11.50.43	35	4G	-83
2019.09.30_11.50.46	35	4G	-79
2019.09.30_11.50.49	35	4G	-79
2019.09.30_11.50.51	35	4G	-79
2019.09.30_11.50.53	35	4G	-84
2019.09.30_11.50.55	35	4G	-81
2019.09.30_11.50.57	35	4G	-85
2019.09.30_11.51.00	35	4G	-88
2019.09.30_11.51.02	35	4G	-85
2019.09.30_11.51.04	35	4G	-86
2019.09.30_11.51.06	35	4G	-90
2019.09.30_11.51.08	35	4G	-90

LAMPIRAN C

1. Loss Propagasi *cellid* 11

Pr (dBm)	Jarak (m)	Jarak (Km)	Loss propagasi (dBm)
-78	2	0.002	87.58
-84	3	0.003	93.58
-78	9	0.009	87.58
-90	10	0.01	99.58
-73	10	0.01	82.58
-65	10	0.01	74.58
-95	10	0.01	104.58
-84	10	0.01	93.58
-80	10	0.01	89.58
-85	10	0.01	94.58
-81	10	0.01	90.58
-79	10	0.01	88.58
-62	10	0.01	71.58
-86	10	0.01	95.58
-73	11	0.011	82.58
-77	11	0.011	86.58
-89	11	0.011	98.58
-93	11	0.011	102.58
-91	11	0.011	100.58
-92	11	0.011	101.58

2. Loss Propagasi *cellid* 12

Pr (dBm)	Jarak (m)	Jarak (Km)	Loss propagasi (dBm)
0	10	0.01	-13.56
-81	11	0.011	67.44
-88	14	0.014	74.44
-82	14	0.014	68.44
-74	17	0.017	60.44
-80	17	0.017	66.44
-80	17	0.017	66.44
-74	19	0.019	60.44
-79	25	0.025	65.44
-87	28	0.028	73.44
-81	28	0.028	67.44
-80	33	0.033	66.44
0	38	0.038	-13.56
-91	41	0.041	77.44
-88	42	0.042	74.44
-83	50	0.05	69.44
-75	51	0.051	61.44
-88	55	0.055	74.44
-77	64	0.064	63.44
-82	66	0.066	68.44

3. Loss Propagasi *cellid* 14

Pr (dBm)	Jarak (m)	Jarak (Km)	Loss propagasi (dBm)
-102	1	0.001	99.38
-99	3	0.003	96.38
-91	3	0.003	88.38
-91	3	0.003	88.38
-101	3	0.003	98.38
-94	8	0.008	91.38
-101	9	0.009	98.38
0	10	0.01	-2.62
-82	10	0.01	79.38
-71	10	0.01	68.38
-101	10	0.01	98.38
-97	10	0.01	94.38
-101	11	0.011	98.38
-89	11	0.011	86.38
-85	11	0.011	82.38
-92	11	0.011	89.38
-94	11	0.011	91.38
-95	13	0.013	92.38
-91	13	0.013	88.38
-89	13	0.013	86.38

4. Loss Propagasi *cellid* 15

Pr (dBm)	Jarak (m)	Jarak (Km)	Loss propagasi (dBm)
-106	15	0.015	94.42
-106	15	0.015	94.42
-94	18	0.018	82.42
-85	19	0.019	73.42
-105	19	0.019	93.42
-85	30	0.03	73.42
-94	36	0.036	82.42
-85	40	0.04	73.42
-77	51	0.051	65.42
-103	54	0.054	91.42
0	55	0.055	-11.58
-90	55	0.055	78.42
-77	62	0.062	65.42
0	67	0.067	-11.58
-85	73	0.073	73.42
-107	80	0.08	95.42
-84	90	0.09	72.42
-112	107	0.107	100.42
-84	107	0.107	72.42
-112	122	0.122	100.42

5. Loss Propagasi *cellid* 21

Pr (dBm)	Jarak (m)	Jarak (Km)	Loss Propagasi (dBm)
-95	1	0.001	109.47
-65	8	0.008	79.47
-95	9	0.009	109.47
-70	9	0.009	84.47
-77	10	0.01	91.47
-87	10	0.01	101.47
-84	10	0.01	98.47
-82	10	0.01	96.47
-78	10	0.01	92.47
-82	10	0.01	96.47
-80	10	0.01	94.47
-83	10	0.01	97.47
0	11	0.011	14.47
-106	11	0.011	120.47
-91	11	0.011	105.47
-91	11	0.011	105.47
-70	11	0.011	84.47
-90	11	0.011	104.47
-91	11	0.011	105.47
-92	11	0.011	106.47

6. Loss Propagasi *cellid* 22

Pr (dBm)	Jarak (m)	Jarak (Km)	Loss propagasi (dBm)
-85	10	0.01	102.31
-79	10	0.01	96.31
-72	11	0.011	89.31
-96	13	0.013	113.31
-84	17	0.017	101.31
-87	19	0.019	104.31
-79	23	0.023	96.31
-72	24	0.024	89.31
-96	27	0.027	113.31
-84	28	0.028	101.31
-81	35	0.035	98.31
-81	47	0.047	98.31
-85	48	0.048	102.31
-81	59	0.059	98.31
-85	59	0.059	102.31
-88	69	0.069	105.31
-88	79	0.079	105.31
-86	89	0.089	103.31
-86	99	0.099	103.31
-88	100	0.1	105.31

7. Loss Propagasi *cellid* 24

Pr (dBm)	Jarak (m)	Jarak (Km)	Loss propagasi (dBm)
-84	1	0.001	81.4
-98	9	0.009	95.4
-85	10	0.01	82.4
-104	10	0.01	101.4
-89	10	0.01	86.4
-87	10	0.01	84.4
-76	11	0.011	73.4
-89	11	0.011	86.4
-106	11	0.011	103.4
-98	11	0.011	95.4
-112	11	0.011	109.4
-87	11	0.011	84.4
-77	12	0.012	74.4
-99	12	0.012	96.4
-77	12	0.012	74.4
-93	13	0.013	90.4
-106	13	0.013	103.4
-92	13	0.013	89.4
-73	14	0.014	70.4
-104	15	0.015	101.4

8. Loss Propagasi *cellid* 25

Pr (dBm)	Jarak (m)	Jarak (Km)	Loss propagasi (dBm)
-92	10	0.01	98.54
-94	10	0.01	100.54
-98	11	0.011	104.54
-109	11	0.011	115.54
-109	11	0.011	115.54
-64	11	0.011	70.54
-106	17	0.017	112.54
-100	18	0.018	106.54
-100	18	0.018	106.54
-95	20	0.02	101.54
-92	21	0.021	98.54
-64	22	0.022	70.54
-109	24	0.024	115.54
-105	25	0.025	111.54
-93	29	0.029	99.54
-64	33	0.033	70.54
-96	34	0.034	102.54
-102	35	0.035	108.54
-109	36	0.036	115.54
-90	36	0.036	96.54

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

9. Loss Propagasi *cellid* 31

Pr (dBm)	Jarak (m)	Jarak (Km)	Loss propagasi (dBm)
-77	1	0.001	82.85
-75	3	0.003	80.85
-75	8	0.008	80.85
-67	10	0.01	72.85
-76	10	0.01	81.85
-83	10	0.01	88.85
-86	10	0.01	91.85
-71	10	0.01	76.85
-86	10	0.01	91.85
-88	11	0.011	93.85
-77	11	0.011	82.85
-89	11	0.011	94.85
0	11	0.011	5.85
-72	11	0.011	77.85
-93	11	0.011	98.85
-71	11	0.011	76.85
-74	11	0.011	79.85
-91	11	0.011	96.85
-67	11	0.011	72.85
-72	12	0.012	77.85

10. Loss Propagasi *cellid* 32

Pr (dBm)	Jarak (m)	Jarak (Km)	Loss Propagasi (dBm)
-73	7	0.007	64.8
-73	7	0.007	64.8
-82	10	0.01	73.8
-83	12	0.012	74.8
-74	12	0.012	65.8
-90	14	0.014	81.8
-88	15	0.015	79.8
-72	19	0.019	63.8
-73	19	0.019	64.8
-104	19	0.019	95.8
0	20	0.02	-8.2
-82	20	0.02	73.8
-83	25	0.025	74.8
-74	26	0.026	65.8
-87	29	0.029	78.8
-104	29	0.029	95.8
0	30	0.03	-8.2
-78	30	0.03	69.8
-72	31	0.031	63.8
-71	31	0.031	62.8

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

11. Loss Propagasi *cellid* 34

Pr (dBm)	Jarak (m)	Jarak (Km)	Loss propagasi (dBm)
0	10	0.01	-12.46
-98	10	0.01	85.54
-85	11	0.011	72.54
-101	12	0.012	88.54
-98	12	0.012	85.54
-98	13	0.013	85.54
-96	13	0.013	83.54
-99	13	0.013	86.54
-105	13	0.013	92.54
-102	14	0.014	89.54
-88	16	0.016	75.54
-97	16	0.016	84.54
-99	16	0.016	86.54
-102	16	0.016	89.54
-70	16	0.016	57.54
-107	17	0.017	94.54
-106	18	0.018	93.54
-96	19	0.019	83.54
-94	19	0.019	81.54
-78	20	0.02	65.54

12. Loss Propagasi *cellid* 35

Pr (dBm)	Jarak (m)	Jarak (Km)	Loss propagasi (dBm)
-106	10	0.01	92.82
-84	12	0.012	70.82
-109	17	0.017	95.82
-106	20	0.02	92.82
-84	25	0.025	70.82
0	30	0.03	-13.18
-107	34	0.034	93.82
-80	39	0.039	66.82
0	41	0.041	-13.18
-101	50	0.05	87.82
-87	51	0.051	73.82
-109	51	0.051	95.82
-109	62	0.062	95.82
-87	64	0.064	73.82
-103	65	0.065	89.82
-109	73	0.073	95.82
-84	74	0.074	70.82
-102	80	0.08	88.82
-108	84	0.084	94.82
-83	86	0.086	69.82



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



INDIKA HERNI, lahir di Bukittinggi, Sumatera Barat pada tanggal 29 Oktober 1995 merupakan anak ketiga dari 4 bersaudara dari pasangan orang tua, yaitu Bapak Tanzila Tohirin dan Ibu Asni, yang beralamat di Jl. Ipuh Bahder Johan RT. 003 RW.002 Kel. Campago Ipuh, Kec. Mandiangan Koto Selayan, Bukittinggi, Sumatera Barat.

Email : indikaherni@gmail.com

No. Hp: 0852-7109-2402

Hak



Undang

JIN SUSKA RIAU

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Pengalaman pendidikan yang dilalui dimulai pada tahun 2000-2002 di TK Teladan Pertiwi Bukittinggi, kemudian melanjutkan ke SD Negeri 09 Pakan Kurai Bukittinggi pada tahun 2002-2008, dan dilanjutkan ke SMP Negeri 6 Bukittinggi pada tahun 2008-2011, setelah itu dilanjutkan ke SMA Negeri 4 Bukittinggi dengan mengambil jurusan IPA pada tahun 2011-2014. Setelah tamat SMA, pendidikan dilanjutkan ke jenjang perguruan tinggi dengan jalur SBMPTN, yaitu di perguruan tinggi UIN SUSKA Riau, Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Teknik Elektro, dengan mengambil konsentrasi pilihan yaitu konsentrasi Telekomunikasi, selama kuliah penulis pernah menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro sebagai anggota kementerian Seni dan Olahraga. Kemudian penulis juga aktif dalam perlombaan badminton yang diadakan oleh pihak kampus maupun himpunan. Lulus pada Desember 2019 dengan judul penelitian Tugas Akhir, “Model Propagasi Komunikasi Bergerak LTE 1800 MHz di Kota Pekanbaru”.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengutipkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU